

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
PROGRAMA DE DOCTORADO EN ARQUITECTURA Y URBANISMO**



**LA REALIDAD VIRTUAL EN LA RECONSTRUCCIÓN  
HISTÓRICA DEL PATRIMONIO CONSTRUIDO EN EL  
CONTEXTO DE LA PLAZA ÁLVARO OBREGÓN DE  
CULIACÁN, SINALOA, EN 1861 Y 1952**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL GRADO DE  
DOCTOR EN ARQUITECTURA Y URBANISMO**

**PRESENTA:**

**RAMÓN CAMPOS CAMACHO**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**DR. SERGIO ANTONIO VALENZUELA ESCALANTE**

**CODIRECTORA DE TESIS:**

**DRA. EVANGELINA AVILÉS QUEVEDO**

**CULIACÁN ROSALES, SINALOA, MÉXICO, DICIEMBRE DE 2023.**



Dirección General de Bibliotecas  
Ciudad Universitaria  
Av. de las Américas y Blvd. Universitarios  
C. P. 80010 Culiacán, Sinaloa, México.  
Tel. (667) 713 78 32 y 712 50 57  
dgbuas@uas.edu.mx

## UAS-Dirección General de Bibliotecas

### Repositorio Institucional Buelna

#### Restricciones de uso

Todo el material contenido en la presente tesis está protegido por la Ley Federal de Derechos de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

Queda prohibido la reproducción parcial o total de esta tesis. El uso de imágenes, tablas, gráficas, texto y demás material que sea objeto de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente correctamente mencionando al o los autores del presente estudio empírico. Cualquier uso distinto, como el lucro, reproducción, edición o modificación sin autorización expresa de quienes gozan de la propiedad intelectual, será perseguido y sancionado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial  
Compartir Igual, 4.0 Internacional



**Comité Tutorial**

**Director de Tesis:**

**Dr. Sergio Antonio Valenzuela Escalante**

**Codirectora de Tesis:**

**Dra. Evangelina Avilés Quevedo**

**Asesora Temática y Metodológica:**

**Dra. Sylvia Cristina Rodríguez González**

**Asesor de Tesis:**

**Dr. José Manuel Rosales Mendoza**

**Asesor de Tesis Externo:**

**Dr. Alejandro Ochoa Vega**

## Descripción Temática

<b>Área</b>	Arquitectura
<b>Sub-área</b>	Patrimonio
<b>LGCA</b>	Cultura material y patrimonio.
<b>LGAC del director de tesis</b>	Territorio, ciudad y patrimonio.
<b>Disciplinas</b>	Historia de la arquitectura y del urbanismo, realidad virtual, restauración, reconstrucción.
<b>Tema</b>	La realidad virtual.
<b>Subtema</b>	La reconstrucción histórica del patrimonio construido.
<b>Caso de estudio</b>	El contexto de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa, en 1861 y 1952.
<b>Circunstancia</b>	<b>La realidad virtual</b> se constituye en una poderosa herramienta que hace posible implementar y realizar proyectos de <b>reconstrucción histórica del patrimonio construido</b> , permitiendo facilitar su conservación y difusión.

## Agradecimientos

Mi sincero y desinteresado agradecimiento al Dr. Sergio Antonio Valenzuela Escalante y a la Dra. Evangelina Avilés Quevedo, director y codirectora de tesis respectivamente, por el apoyo brindado para sacar adelante esta investigación. Así mismo expreso mi gratitud a la Dra. Sylvia Cristina Rodríguez González, al Dr. José Manuel Rosales Mendoza y al Dr. Alejandro Ochoa Vega, miembros de mi comité tutorial, por su valiosa aportación al desarrollo de esta investigación. Mi reconocimiento para todos los Maestros y Doctores Investigadores del área de posgrado de esta Facultad de Arquitectura, por compartir sus conocimientos en el campo de la arquitectura y el urbanismo. Agradezco a la Universidad Autónoma de Sinaloa por su apoyo y brindarme la oportunidad de realizar este posgrado.

A mis amigos y compañeros de generación del Doctorado en Arquitectura y Urbanismo, que estuvieron apoyando y alentando en todo momento, tanto en los de buenos resultados como también en los de flaqueza y desanimo.

De manera muy especial expreso mi más profundo agradecimiento a aquellas personas que siempre han estado a mi lado, a aquellos con quienes he convivido y compartido muchos momentos de alegría, preocupaciones y desvelos: A mi esposa Rina Nereyda Díaz, por su compañía, apoyo incondicional y confianza mostrada en todo momento. A mis tres hijos: Luis Esteban, Arianna y Arantza Alejandra, quienes han sido el motivo de mi inspiración en cada momento de trabajo durante el desarrollo de esta investigación y en mi vida profesional. Agradezco a mi madre Sara Camacho Atondo, por su amor, paciencia, esfuerzo, dedicación y apoyo mostrados para sacar adelante a sus hijos y nietos. Sin su apoyo incondicional no se estaría cumpliendo esta meta.

Mi eterno y profundo agradecimiento a la familia Montemayor Aguerrebere; al Dr. Moisés Montemayor (Q.E.P.D.) y su esposa Dolores Aguerrebere (Q.E.P.D.) y, a su hija Maravilla Montemayor, por su apoyo y altruismo para con mi madre y miembros de la familia Campos Camacho.

Agradezco infinitamente a Dios por brindarme la oportunidad de vivir y lograr una meta más en la vida, por darme valor y la voluntad para seguir adelante en la búsqueda de una mejor calidad de vida.

## Resumen

En esta investigación se abordó la necesidad de documentar el patrimonio construido de la ciudad de Culiacán, Sinaloa, y se desarrolló un trabajo de “reconstrucción histórica virtual” del espacio y contexto de la Plaza Álvaro Obregón, atendiendo a dos momentos históricos: 1861 y 1952.

Este estudio se concibió considerando que la realidad virtual se constituye en una poderosa herramienta que permitió elaborar la reconstrucción histórica virtual de este espacio, apoyada en una metodología de trabajo. Se fundamentó y desarrolló a partir de los postulados teóricos y filosóficos planteados por reconocidos representantes del mundo del arte y de la cultura en general: Marina Waisman, Lorena Manzini, Zygmunt Bauman y Gilles Lipovetsky. La conjunción de estas visiones permitió tomar una posición con respecto al problema abordado y se partió de la idea básica de que la realidad virtual es un producto de cultura en constante evolución, en la que se simula una realidad con el objeto de estudiarla, donde el mundo virtual es una representación de la realidad que físicamente no existe al estar “desmaterializada”. Por su parte, el análisis historiográfico permitió conocer al patrimonio cultural, al monumento, en cada uno de los momentos históricos considerados e “interpretar” sus significados culturales, incluso a partir del análisis de los modelos de reconstrucción histórica virtual elaborados.

La síntesis de estas visiones aportó una metodología para el análisis del patrimonio construido y reconstruido, mediante una clasificación basada en categorías y modalidades, cuya pertenencia a una u a otra depende de las características presentes en toda obra arquitectónica. La identificación de tales características y de los significados alusivos al patrimonio arquitectónico desaparecido y también del aún vigente, permitieron elaborar los “modelos de reconstrucción histórica virtual”, y su descripción e interpretación aportaron gran riqueza al discurso histórico propio del espacio de la Plaza Obregón y de la ciudad.

**Palabras clave:** Cultura, historia, realidad virtual, reconstrucción histórica, patrimonio construido.

## Abstract

In this research, the need to document the built heritage of the city of Culiacán, Sinaloa, was addressed and a work of “virtual historical reconstruction” of the space and context of the Álvaro Obregón square was developed, taking into account two historical moments: 1861 and 1952.

This studio was conceived considering that virtual reality constitutes a powerful tool that made it possible to develop the virtual historical reconstruction of this space, supported by a work methodology. It was founded and developed from the theoretical and philosophical postulates put forward by recognized representatives of the world of art and culture in general: Marina Waisman, Lorena Manzini, Zygmunt Bauman and Gilles Lipovetsky. The conjunction of these visions allowed us to take a position with respect to the problem addressed and started from the basic idea that virtual reality is a product of culture in constant evolution, in which a reality is simulated in order to study it, where the virtual world is a representation of reality that does not physically exist as it is “dematerialized.” For its part, the historiographic analysis allowed us to know the cultural heritage, the monument, in each of the historical moments considered and to “interpret” their cultural meanings, even from the analysis of the virtual historical reconstruction models developed.

The synthesis of these visions provided a methodology for the analysis of built and reconstructed heritage, through a classification based on categories and modalities, whose belonging to one or the other depends on the characteristics present in every architectural work. The identification of such characteristics and the meanings alluding to the disappeared architectural heritage and also the one still in force, allowed the elaboration of "virtual historical reconstruction models", and their description and interpretation contributed great richness to the historical discourse of the Obregón square space and from the city.

**Keywords:** Culture, history, virtual reality, historical reconstruction, built heritage.

## Resumo

Nesta pesquisa foi abordada a necessidade de documentar o patrimônio construído da cidade de Culiacán, Sinaloa e foi desenvolvido um trabalho de “reconstrução histórica virtual” do espaço e contexto da Praça Álvaro Obregón, levando em consideração dois momentos históricos: 1861 e 1952.

Este estudo foi concebido considerando que a realidade virtual constitui uma poderosa ferramenta que permitiu desenvolver a reconstrução histórica virtual deste espaço, apoiada numa metodologia de trabalho. Foi fundada e desenvolvida a partir dos postulados teóricos e filosóficos apresentados por reconhecidos representantes do mundo da arte e da cultura em geral: Marina Waisman, Lorena Manzini, Zygmunt Bauman e Gilles Lipovetsky. A conjunção dessas visões permitiu-nos posicionar-nos ao respeito do problema abordado e partimos da ideia básica de que a realidade virtual é um produto da cultura em constante evolução, em que uma realidade é simulada para estudá-la, onde o mundo virtual é uma representação da realidade que não existe fisicamente, pois é “desmaterializada”. Por seu lado, a análise historiográfica permitiu-nos conhecer o patrimônio cultural, o monumento, em cada um dos momentos históricos considerados e “interpretar” os seus significados culturais, mesmo a partir da análise dos modelos virtuais de reconstrução histórica desenvolvidos.

A síntese destas visões proporcionou uma metodologia de análise do patrimônio construído e reconstruído, através de uma classificação baseada em categorias e modalidades, cuja pertença a uma ou outra depende das características presentes em cada obra arquitetónica. A identificação de tais características e dos significados alusivos ao patrimônio arquitectónico desaparecido e também ao ainda em vigor, permitiu a elaboração de “modelos virtuais de reconstrução histórica”, e a sua descrição e interpretação contribuíram com grande riqueza para o discurso histórico do espaço da Praça Obregón e da cidade.

**Palavras-chave:** Cultura, história, realidade virtual, reconstrução histórica, patrimônio edificado.



## Índice

<b>Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo 1. Construcción del Objeto de Estudio .....</b>	<b>5</b>
1.1 Planteamiento del problema .....	6
1.2 Justificación.....	10
1.3 Hipótesis .....	11
1.4 Objetivos general y particulares .....	12
1.5 Delimitación del tema de investigación.....	12
<b>Capítulo 2. Marco Teórico Conceptual y Normativo.....</b>	<b>15</b>
2.1 Marco teórico conceptual .....	15
2.1.1 Patrimonio construido.....	16
2.1.1.1 Cultura.....	16
2.1.1.2 El significado cultural de la arquitectura. ....	17
2.1.1.3 El territorio y el espacio antrópico como elementos de significado en estudios sobre el patrimonio. ....	19
2.1.1.4 El patrimonio cultural.....	20
2.1.1.5 Sobre la arquitectura no considerada o no declarada como monumental. ....	23
2.1.2 La realidad virtual .....	24
2.1.2.1 El desarrollo tecnológico como producto de cultura. ....	24
2.1.2.2 La realidad virtual y su inmaterialidad.....	26
2.1.3 La realidad virtual en la reconstrucción histórica del patrimonio construido .....	31
2.1.3.1 Las restauraciones y reconstrucciones virtuales del patrimonio cultural construido. ...	31
2.1.3.2 La tecnología de la realidad virtual en la reconstrucción histórica del patrimonio construido.....	34

2.2 Estado del marco contextual de la investigación .....	37
2.2.1 Construcción social del espacio público. Parque General Santander de la ciudad de Florencia Caquetá.....	37
2.2.2 El significado cultural del patrimonio. ....	39
2.2.3 Territorios y lugares imaginados.....	44
2.3 Estado de la práctica referente a proyectos de reconstrucción histórica del patrimonio ....	47
2.3.1 Estado de la práctica a nivel mundial. ....	47
2.3.1.1 Estudio para la valoración y recuperación del patrimonio arquitectónico religioso venezolano a través de técnicas digitales: Caso de la Iglesia de San Jacinto.....	47
2.3.1.2 Proyecto INCEPTION.....	51
2.3.1.3 Experiencias virtuales en turismo cultural en un nuevo escenario Pos-COVID-19. El caso de las visitas virtuales de la Torre de Hércules.....	54
2.3.2 Estado de la práctica a nivel nacional (México).....	57
2.3.2.1 La reconstrucción histórica virtual de la Plaza Mayor de Mérida, Yucatán. Siglo XVI- XIX. Una aproximación al patrimonio cultural urbano arquitectónico por medio de las herramientas de computación visual. ....	57
2.3.2.2 Proyectos CyArk en México. Digitalización de edificaciones patrimoniales en el país. 60	
2.3.3 Estado de la práctica a nivel local (Sinaloa y la región de Culiacán). ....	63
2.3.3.1 La protección del patrimonio construido en Sinaloa. ....	64
2.3.3.2 Proyecto de investigación: Análisis histórico de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa.....	64
2.4 Marco Normativo .....	67
2.4.1 Normatividad referente a la protección del patrimonio cultural .....	67
2.4.2 Normatividad referente a la restauración y reconstrucción virtuales del patrimonio cultural construido .....	71
<b>Capítulo 3. Marco Metodológico .....</b>	<b>75</b>
3.1 Enfoque metodológico cualitativo de la investigación.....	76
3.2 Tipo de investigación.....	77

3.3 El enfoque hermenéutico de la investigación .....	79
3.4 La psicología ambiental y el enfoque holístico en la investigación .....	83
3.5 Metodología para determinar el valor cultural.....	87
3.6 Metodología para el proyecto de reconstrucción histórica .....	91
3.7 Aplicación del método .....	92
<b>Capítulo 4. La Aportación: Los Modelos Virtuales Generados y la Propuesta Metodológica Para el Análisis.....</b>	<b>108</b>
4.1 Los modelos virtuales de la Plaza Álvaro Obregón y de su contexto .....	108
4.2 Propuesta metodológica para el análisis del patrimonio construido o reconstruido por medio de la realidad virtual.....	112
4.2.1 Fundamentación filosófica.....	113
4.2.1.1 Lo líquido según Bauman.....	113
4.2.1.2 Lo ligero en la arquitectura según Lipovetsky.....	115
4.2.1.3 Lo pesado en la arquitectura según Lipovetsky.....	116
4.2.2 Propuesta metodológica para el análisis del patrimonio construido .....	117
<b>Capítulo 5. Análisis Descriptivo e Interpretativo del Caso de Estudio .....</b>	<b>120</b>
5.1 Análisis descriptivo del caso de estudio .....	121
5.1.1 La Plaza de la Constitución en 1861: Actual Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa .....	121
5.1.2 La Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa, en 1952 .....	130
5.1.3 La manzana sur-oriente en 1861: La casa de la familia Orrantia.....	143
5.1.4 La manzana sur-oriente en 1952: El edificio Echavarría .....	147
5.2 Análisis interpretativo del caso de estudio.....	153
5.2.1 La arquitectura de lo líquido y de lo no líquido y, la arquitectura de lo ligero y de lo pesado .....	153
5.2.2 El Plano topográfico de la ciudad de Culiacán de 1861.....	155
5.2.3 La Ortofotografía de Culiacán en 1952.....	157

5.2.4 La Plaza Principal de la ciudad de Culiacán.....	160
5.2.5 Los modelos de reconstrucción histórica virtual generados en esta investigación .....	164
<b>Conclusiones.....</b>	<b>167</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>175</b>
<b>Apéndice.....</b>	<b>183</b>

## Índice de Figuras

Figura 1. <i>Reconstrucción histórica virtual de la Iglesia de San Jacinto, siglo XVIII, en Caracas, Venezuela</i> .....	50
Figura 2. <i>Modelo en 3D de la Iglesia de San Sebastiano, en Mantua, Italia</i> .....	51
Figura 3. <i>Vista interior de la Torre de Hércules, en La Coruña, España</i> .....	55
Figura 4. <i>Modelo de reconstrucción histórica virtual de la Plaza Mayor de Mérida, Yucatán, en el siglo XVI</i> .....	58
Figura 5. <i>Modelo de reconstrucción histórica virtual de la Catedral Metropolitana, de la Ciudad de México</i> .....	61
Figura 6. <i>Modelo de reconstrucción histórica virtual del Auditorio Inés Arredondo de Culiacán, en 2008</i> .....	66
Figura 7. <i>Clasificación y catalogación de la información seleccionada</i> .....	95
Figura 8. <i>Procedimiento metodológico para numerar las manzanas</i> .....	97
Figura 9. <i>Proceso metodológico para elaborar el croquis del área de estudio en 1861</i> .....	99
Figura 10. <i>Delimitación del área de estudio en torno a la Plaza Álvaro Obregón en 1952</i> ....	100
Figura 11. <i>Proceso metodológico para elaborar el croquis del área de estudio en 1952</i> .....	101
Figura 12. <i>Análisis de proporciones en las edificaciones del contexto de la Plaza Obregón</i> .	102
Figura 13. <i>Plano en 2D de la Plaza de la Constitución en 1861</i> .....	103
Figura 14. <i>Sección central del corte arquitectónico transversal de la Plaza Álvaro Obregón en 1952</i> .....	104
Figura 15. <i>Planta arquitectónica de conjunto de la Plaza Álvaro Obregón en 1952</i> .....	104
Figura 16. <i>Modelo de reconstrucción histórica virtual de la Plaza de la Constitución en 1861</i> .....	106
Figura 17. <i>Vista del lado oriente del modelo de reconstrucción histórica virtual de la Plaza de la Constitución en 1861</i> .....	109

Figura 18. <i>Vista de conjunto del modelo de reconstrucción histórica virtual de la Plaza Obregón en 1952</i> .....	109
Figura 19. <i>Vista interior del modelo de reconstrucción histórica virtual de la Plaza Álvaro Obregón en 1952</i> .....	110
Figura 20. <i>Modelo de reconstrucción histórica virtual de la casa Orrantia con las características que tuvo en 1861</i> .....	110
Figura 21. <i>Modelo de reconstrucción histórica virtual del Edificio Echavarría con las características que tuvo en 1952</i> .....	111
Figura 22. <i>Vistas del modelo de reconstrucción histórica virtual del Edificio Echavarría con sus características en 1952</i> .....	111
Figura 23. <i>Patio interior del antiguo Mesón de San Carlos en Culiacán, Sinaloa</i> .....	117
Figura 24. <i>Manzana ocupada por la Plaza de la Constitución en 1861</i> .....	122
Figura 25. <i>La simetría en el diseño de la Plaza de la Constitución en 1861</i> .....	126
Figura 26. <i>Análisis de trazo y proporción en fachada de los portales al poniente de la Plaza Álvaro Obregón</i> .....	127
Figura 27. <i>La Plaza Álvaro Obregón con el diseño que presentaba en 1952</i> .....	130
Figura 28. <i>La Plaza de la Constitución en 1910</i> .....	134
Figura 29. <i>Kiosco en la Plaza de la Constitución</i> .....	138
Figura 30. <i>Modelo de reconstrucción histórica virtual del kiosco de la Plaza Álvaro Obregón en 1952</i> .....	139
Figura 31. <i>Panorámica de la Plaza Álvaro Obregón en 1952 obtenida del modelo de reconstrucción histórica virtual</i> .....	140
Figura 32. <i>Manzana al costado sur-oriente de la Plaza de la Constitución y la casa Orrantia en 1861</i> .....	143
Figura 33. <i>Vista del modelo de reconstrucción histórica virtual de la casa Orrantia en 1861</i>	144
Figura 34. <i>Modelo de reconstrucción histórica virtual de la casa Orrantia en 1861</i> .....	145
Figura 35. <i>Ubicación del edificio Echavarría con respecto a la Plaza Álvaro Obregón en 1952</i> .....	147

Figura 36. *Vista aérea del edificio Echavarría en 1952 obtenida del modelo de reconstrucción  
histórica virtual* ..... 150

Figura 37. *Plano topográfico de la ciudad de Culiacán de 1861*..... 156

Figura 38. *Vista aérea de la ciudad de Culiacán en 1952* ..... 159

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> <i>Categorías y modalidades para el análisis del patrimonio construido</i> .....	118
--	-----



## Introducción

Desde las últimas décadas del siglo XX, la investigación científica ha logrado grandes avances en beneficio del desarrollo de diversas áreas del conocimiento humano: Biología, química, medicina y tecnología, por mencionar solo algunas; estas están siendo objeto de mucha atención y de enormes inversiones tanto por parte de distintos gobiernos del mundo y de la iniciativa privada, recibiendo gran impulso para continuar con su desarrollo en este siglo XXI.

En esta investigación se analizan los fundamentos y aspectos teóricos conceptuales alusivos a la *realidad virtual* y la *reconstrucción histórica*, los cuales se abordan desde el enfoque de la conservación del *patrimonio construido*, que en conjunto con la fundamentación metodológica que se retoma de otras investigaciones y de la propuesta metodológica que de manera propia se aporta, permiten realizar esta investigación titulada *La realidad virtual en la reconstrucción histórica virtual del patrimonio construido en el contexto de la Plaza Álvaro Obregón de la ciudad de Culiacán, Sinaloa, en 1861 y 1952*.

Con base en lo anterior se pretende resolver el problema planteado: ¿Qué aportaciones trae consigo la implementación de la realidad virtual en la reconstrucción histórica virtual del patrimonio construido? y demostrar así que la tecnología virtual, a través de la realidad virtual se constituye en una poderosa herramienta que *hace posible* implementar y realizar proyectos de reconstrucción histórica virtual del patrimonio construido, que a través del análisis adecuado *delatan* su historia y la perteneciente a las de sus comunidades.

Se trata de una investigación sustentada bajo el paradigma filosófico de la hermenéutica, de tipo cualitativa, que se aborda desde el punto de vista de la historiografía urbana arquitectónica, y tiene un carácter o enfoque histórico, crítico, descriptivo e interpretativo.

El problema que se aborda está relacionado con la preservación de los bienes patrimoniales construidos, por lo que se considera importante documentarlos antes de que

desaparezcan producto de desastres naturales, o por la destrucción humana e incluso hasta por el olvido. Para contrarrestar este fenómeno de pérdidas del patrimonio, en diversas partes del mundo se han puesto en marcha proyectos tendientes a su protección y apoyándose en el uso de la realidad virtual se ha digitalizado una buena parte de este.

Infortunadamente en México se está haciendo *poco* a este respecto; a nivel estatal en Sinaloa, son pocos los sitios o monumentos patrimoniales en los que se invierte en su reconstrucción y protección, asignando pocos recursos para ello, por lo que queda en letra muerta lo referente a la protección y reconstrucción de la “arquitectura no declarada como monumental”. En el estado de Sinaloa la reconstrucción histórica del patrimonio cultural prácticamente *no* existe.

Es lamentable que el Centro Histórico de Culiacán paulatinamente se está quedando sin testimonios de la arquitectura de épocas pasadas, pues están desapareciendo las antiguas edificaciones que aún quedan del siglo XVIII, XIX y de principios del XX; esto repercute en la pérdida del patrimonio construido heredado, principalmente en torno a la Plaza Álvaro Obregón, por lo que se considera *urgente* y necesario hacer una reconstrucción histórica virtual de este espacio, apoyada en el uso de fuentes historiográficas locales, en un equipo apropiado y en una metodología apropiada.

Documentar y proteger el patrimonio construido de Culiacán, tiene el propósito de fortalecer el sentido de pertenencia e identidad de la comunidad y de fortalecer la cohesión social a través de los significados inherentes al mismo. Los modelos de reconstrucción histórica virtual o maquetas virtuales en tercera dimensión (3D), pretenden documentar y reconstruir digitalmente el patrimonio construido perdido y vigente de la ciudad de Culiacán, lo que será de utilidad para las autoridades y la sociedad local en la toma de decisiones, así como para su conocimiento y divulgación.

El análisis teórico, crítico y metodológico de los temas de realidad virtual y de reconstrucción histórica virtual, abordados desde el enfoque de la conservación del patrimonio construido aportan para la construcción de una metodología propia, útil para el análisis del patrimonio construido o reconstruido virtualmente, en la que se analizan sus aspectos cualitativos; esta nueva aportación metodológica se puso en práctica y queda aquí planteada para ser retomada por los interesados en la documentación y/o análisis de patrimonio construido. Finalmente, esta investigación hace una aportación significativa en la

conformación de estudios sobre historiografía urbano-arquitectónica que se tienen sobre la ciudad de Culiacán, Sinaloa y de la región.

Los resultados de esta investigación se presentan estructurados en cinco capítulos. En el primer capítulo se presenta la *Construcción del Objeto de Estudio*, en el que se plantea el problema observado, se justifica la investigación, además de que se plantea la hipótesis, se definen los objetivos y delimita su alcance. Ante la necesidad de documentar, restaurar y proteger el patrimonio construido de Culiacán, Sinaloa, se plantea hacer uso de la realidad virtual para elaborar una reconstrucción histórica del patrimonio construido en el contexto de la Plaza Álvaro Obregón de esta ciudad, considerando dos momentos históricos importantes en la historia de la ciudad: los años de 1861 y 1952; con esto se pretende revalorizar el patrimonio construido perdido y al aún vigente, para fortalecer así el sentido de identidad, pertenencia y cohesión social de la comunidad.

En el segundo capítulo se presenta el *Marco Teórico Conceptual y Normativo*, el cual aporta las bases teórico-filosóficas y normativas que guían hacia el cumplimiento de los objetivos de la presente investigación. Se analiza el estado del arte y de la práctica en lo concerniente a la reconstrucción histórica virtual del patrimonio construido, además de analizar el marco normativo referente a la protección, restauración y reconstrucción virtual del patrimonio cultural construido.

En el tercer capítulo se presenta el *Marco Metodológico*, en el que se explica y define el porqué del enfoque cualitativo y del carácter histórico, descriptivo e interpretativo de esta investigación, en la que el estudio de la reconstrucción histórica virtual del patrimonio construido se aborda desde el paradigma filosófico de la hermenéutica y desde el punto de vista de la historiografía urbana arquitectónica. Además se presenta una detallada descripción de cada una de las actividades realizadas en el desarrollo de la investigación, con el fin de cumplir con el objetivo general y los particulares, así como a la comprobación de las hipótesis planteadas.

En el cuarto capítulo se presenta *La Aportación* que se hace con este trabajo de investigación. En primer orden se presentan los modelos individuales de reconstrucción histórica virtual generados en 3D y, en segundo orden se presenta la propuesta metodológica para el análisis del patrimonio construido o de reconstrucción histórica virtual.

En el quinto capítulo se presenta el *Análisis Descriptivo e Interpretativo del Caso de Estudio*, realizado con la puesta en práctica de la aportación metodológica que se hace en

esta investigación y con base en los modelos en 3D alusivos a la reconstrucción histórica virtual del patrimonio construido en el contexto de la Plaza Álvaro de Culiacán, Sinaloa, en 1861 y 1952.

Finalmente, se presentan las *Conclusiones* resultantes de este estudio, apoyadas en el análisis crítico de los resultados obtenidos con base a la puesta en práctica de la metodología diseñada; esto permitió cumplir con los objetivos específicos y general planteados y, que permitió comprobar ambas hipótesis planteadas. Se analizan las aportaciones que se hacen a la disciplina de estudio, incluyendo la aportación hecha con la metodología para el análisis del patrimonio construido y reconstruido virtualmente. También se hace un análisis crítico de las limitaciones que pudieran surgir con la puesta en práctica de la metodología específica diseñada para esta investigación. Por último, se plantean futuras líneas de investigación que emanan del presente proyecto y que pueden ser tomadas en cuenta en futuras investigaciones con características afines a las que en esta se plantearon.

## Capítulo 1. Construcción del Objeto de Estudio

Tomando en cuenta que desde las últimas décadas del siglo XX, gracias a la investigación científica se están logrando grandes avances en beneficio del desarrollo de diversas áreas del conocimiento humano y, considerando que estos avances en el área de la biología, la química, la medicina y la tecnología, por mencionar solo algunas, están siendo objeto de mucha atención y enormes inversiones por parte de distintos gobiernos del mundo y de la iniciativa privada, recibiendo gran impulso para continuar con su desarrollo en este siglo XXI, es por esto que en esta investigación se elabora un análisis acerca del desarrollo de la tecnología, enfocándose al caso de la *realidad virtual* y su potencial de aplicación en el área de la preservación del *patrimonio construido*, sobre todo en lo que toca a su *reconstrucción histórica*.

En esta investigación se parte de la concepción de que la arquitectura, como elemento de cultura, forma parte importante del territorio y por ende del paisaje en que se ubica y, que por medio de esta, la sociedad que la produce se manifiesta y le asigna “significados” que con el paso del tiempo pueden llegar a transformarse, perderse, preservarse o acumular más. En la búsqueda de preservar y dejar testimonio de estas manifestaciones de cultura pertenecientes a distintas épocas y a distintas sociedades, se analiza el tema acerca de cómo el desarrollo de la realidad virtual permite elaborar modelos virtuales en dos dimensiones (2D) y 3D, recreando imágenes digitales representativas de objetos y espacios existentes en la época actual o que ya *dejaron* de existir en este tiempo y espacio, permitiendo apreciar sus características tipológicas y/o morfológicas propias que las distinguen o distinguieron en un determinado momento de la historia.

Se aborda y analiza el concepto de la reconstrucción histórica virtual, a partir de explicar que el fenómeno del desarrollo de la realidad virtual es de gran utilidad en la reconstrucción histórica del patrimonio construido.

## 1.1 Planteamiento del problema

De acuerdo con investigaciones auspiciadas por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el fenómeno del cambio climático empezó a adquirir relevancia a partir de la década de los ochenta del pasado siglo XX y, desde entonces a nivel mundial, se le ha estudiado en sus aspectos físicos y sociales, mismo que ha llegado a ocasionar daños en la naturaleza, en la población y en su patrimonio natural y cultural a nivel mundial (Montavalli, 2003, citado en Sánchez et al., 2011).

Recientemente, en el 2020, el fenómeno de la pandemia por COVID-19, provocó el confinamiento de la población mundial, ocasionando que los centros de población se vieran casi por completo vacíos, con muy pocas personas recorriendo sus calles y plazas públicas; el olvido y el abandono son otras de las causas que propician la destrucción del patrimonio construido (Fuentes et al., 2020). Por su parte, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2014), considera importante preservar los bienes patrimoniales ya que a través de estos se fortalece el “sentido de pertenencia” e “identidad” de una nación o comunidad, a la par que se fortalece la “cohesión social”.

Con base en el análisis del estado del arte sobre estudios referentes a contrarrestar los efectos que el cambio climático o la pandemia por COVID-19 puedan causar en el patrimonio cultural, se detecta que en diversas regiones del mundo se han elaborado y puesto en práctica una serie de proyectos tendientes a la protección de una importante parte del mismo, utilizando tecnologías de realidad virtual derivadas del avance de la ciencia y la tecnología, producto del desarrollo cultural alcanzado por la humanidad hasta este siglo XXI.

Por su parte, Roberto di Giulio (2019) señala que en Europa, el año 2015, la Comisión Europea puso en marcha el proyecto INCEPTION, consistente en la realización de modelos de digitalización o de realidad virtual en 3D de los sitios que están en la lista del patrimonio cultural de la UNESCO, teniendo como una de las finalidades mejorar la accesibilidad y comprensión del Patrimonio Cultural Europeo, haciendo frente a la pérdida del patrimonio construido producto del deterioro por el cambio climático, la destrucción del ser humano o por el paso del tiempo.

En América Latina, la reconstrucción histórica virtual del patrimonio construido utilizando tecnologías de realidad virtual está poniéndose en práctica desde hace algunos años utilizando métodos muy variados. Laura Plitt (2015) comenta que la tecnología *LIDAR* (*Laser Imaging Detection and Ranging*) está siendo muy utilizada, revolucionando el mundo

de la arqueología a nivel mundial y, en el caso del continente americano está siendo empleada en trabajos de investigaciones de tipo arqueológico en zonas de Centroamérica, como en Honduras, Guatemala, Belice y México.

En México, la reconstrucción histórica virtual es una práctica en la que se está haciendo muy poco comparado con la riqueza patrimonial construida con que se cuenta y, se está utilizando principalmente en “sitios emblemáticos” declarados como Patrimonio Cultural de la Nación reconocidos a nivel mundial, mientras que en México, para trabajos de virtualización de la “arquitectura no declarada como monumental”, las autoridades federales o estatales destinan muy poco presupuesto o de plano no lo contemplan (CyArk, 2022b; Obras por Expansión, 2018; El Universal, 2018).

A nivel estatal, en Sinaloa pocos son los sitios o monumentos patrimoniales, nacionales o sinaloenses, en los que se invierte en su reconstrucción y protección. Las autoridades apenas si canalizan recursos para la protección del patrimonio construido y, se olvidan casi por completo de la protección y reconstrucción de la “arquitectura no declarada como monumental”. En el estado de Sinaloa la reconstrucción histórica virtual del patrimonio construido simplemente no existe, o se desconoce sobre la existencia de algún proyecto alusivo al tema.

En el Centro Histórico de Culiacán poco a poco están desapareciendo las antiguas edificaciones que quedan de los siglos XVIII, XIX, y de principios del XX (Llanes 2012; Mendoza, 2004; Ochoa, 2004). La destrucción de la arquitectura de épocas pasadas anteriores a la modernidad es algo constante en la ciudad y repercute en el *aumento* de la pérdida del patrimonio construido heredado, principalmente en el espacio central de la Plaza Álvaro Obregón y su entorno, cuya imagen urbano-arquitectónica posee características más identificadas con la modernidad del siglo XX y no tanto de la arquitectura y urbanismo de épocas pasadas.

Este espacio bien merece una reconstrucción histórica virtual con el fin de reconstruirlo en cada época transcurrida, ya que este se considera un tipo de trabajo nunca realizado en la ciudad y posible llevar a cabo con el apoyo de trabajos de investigación histórica existentes realizadas por investigadores locales (Chiquete, 2017; García et al., 2008; Luna, 2011; Llanes, 2012; Mendoza, 2004; Nakayama, 1988; Ochoa, 2004; Olea, 1985, 2001; Sandoval, 2018; Sinagawa, 2001; Uzárraga, 2013; Verdugo, 1981) y de colecciones fotográficas publicadas (García Sepúlveda, 2005; Instituto Municipal de Cultura Culiacán

[IMCC], 2007), además de las que están en poder de Instituciones Culturales de la localidad y de las que se encuentran en las redes sociales.

Con base en lo planteado, se considera importante realizar la reconstrucción histórica virtual del espacio primigenio a partir de cual, históricamente se estructuró el crecimiento y desarrollo de la ciudad de Culiacán y, a partir de estos explicar la historia del patrimonio construido en el contexto de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa, en 1861 y 1952.

En la presente investigación también se analiza el marco teórico alusivo a la aportación de la realidad virtual en el ámbito de la reconstrucción histórica del patrimonio construido, además de analizar el marco normativo respectivo, que conduzca a valorar, mediante el análisis descriptivo e interpretativo, además de los resultados producto de la búsqueda de la información tanto teórica como historiográfica y, también a los modelos de reconstrucción histórica virtual ya comentados. Además, se propone una metodología para el análisis del patrimonio construido y de reconstrucción histórica virtual, que surge a partir de la conceptualización teórica y filosófica producto de esta investigación.

Para esto se parte de la hipótesis de que la tecnología, a través de la realidad virtual, se constituye en una poderosa herramienta que posibilita implementar y realizar proyectos de reconstrucción histórica virtual, a través de los cuales se posibilita conocer y explicar la historia perteneciente a las comunidades de las diversas culturas que existen o existieron en el mundo.

La poca o nula atención que las autoridades gubernamentales ponen a la protección y reconstrucción del patrimonio construido motiva el abordamiento de este problema. En el caso de Culiacán, al no contar con una declaratoria como Zona de Monumentos Históricos, por parte de las autoridades federales competentes como lo es el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), esto ha dado lugar a que no exista una legislación apropiada que proteja el patrimonio heredado de nuestros antepasados, además de que tampoco se ha dado seguimiento a los pocos programas de rehabilitación implementados para mejorar la imagen urbana y rehabilitar las edificaciones de dicho espacio.

Los problemas económicos que se padecen en muchas regiones del mundo, no son ajenos a nuestro país y a nuestra región y ciudad, lo que imposibilita que las autoridades locales destinen atención y canalicen el apoyo económico suficiente para la protección y reconstrucción del patrimonio construido, provocando su desamparo y, a la larga, su deterioro y destrucción, incumpliendo así con lo expresado por la UNESCO (2014) referente a la



necesidad de preservar el patrimonio para fortalecer el sentido de identidad, pertenencia y cohesión social de las comunidades y naciones.

Además, la dificultad de acceso a nuevas tecnologías y la falta de conocimientos técnicos apropiados para realizar su rehabilitación física, es otra de las causas que origina la *desaparición* de la arquitectura patrimonial, al no contarse con opciones tecnológicas que posibiliten su digitalización en modelos virtuales en 3D con propósitos de realizar proyectos de reconstrucción histórica virtual que posibiliten su preservación y difusión.

Los efectos o consecuencias que se derivan de la poca o nula atención que recibe el Centro Histórico de Culiacán en cuanto a su protección y conservación, se reflejan en la constante destrucción total o parcial del patrimonio construido, ya sea por la acción del ser humano o por la acción de la naturaleza, provocando el daño o pérdida de una parte de la herencia cultural recibida de nuestros antepasados.

Otra de las consecuencias es la continuación de las políticas de protección y de rescate inapropiadas, que no son incluyentes de la “arquitectura no declarada como monumental”, tal y como sucede en el caso del Centro Histórico de Culiacán, particularmente en el espacio y contexto de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán y, en otras zonas en donde se carece de una declaratoria como Zona de Monumentos, lo que deja en el desamparo gran parte de la herencia cultural de nuestros antepasados que, con el paso del tiempo, el cambio climático o la acción del hombre provocan su paulatino o acelerado deterioro.

Además, no se aprovechan los beneficios que el desarrollo de la realidad virtual ha experimentado desde la segunda mitad del pasado siglo XX hasta lo que va de este siglo XXI, y que de acuerdo con el estado de la práctica se demuestra que esta aporta a la protección de los bienes patrimoniales de diversas regiones del mundo.

En la presente investigación se analiza y explica el cómo la aportación de la realidad virtual es de gran ayuda en la conservación y difusión del patrimonio construido, a través de los modelos de reconstrucción histórica virtual que, al ser analizados permiten interpretar, explicar y divulgar la historia del patrimonio construido en el contexto de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa, en 1861 y 1952.

Además, se hacen aportes metodológicos que permiten construir tales modelos de reconstrucción histórica virtual con la ayuda de tecnologías de bajo costo y se plantea una propuesta metodológica útil para el análisis del patrimonio construido por medio de estos modelos, mismos que a través del análisis de sus aspectos tipológicos y morfológicos

permiten definir categorías y modalidades. Los modelos de realidad virtual generados permiten la reconstrucción histórica del espacio y contexto de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, con el propósito de explicarlos y difundirlos a partir de esa misma realidad virtual.

El producto derivado de esta investigación es en beneficio de la sociedad en general, ya que se protege y reconstruye la herencia cultural de sus antepasados, fortaleciendo el sentido de pertenencia e identidad de la comunidad de Culiacán y de la nación mexicana, a la par que se fortalece la cohesión social, cumpliendo así con lo establecido por la UNESCO en 2014, en relación a la importancia de preservar los bienes patrimoniales y sobre la obligación que tienen los gobiernos de protegerlos y preservarlos.

Se plantea la siguiente pregunta que, en el proceso de búsqueda de su respuesta, de manera general conducirá el desarrollo de esta investigación: ¿Qué aportaciones trae consigo la implementación de la realidad virtual en la reconstrucción histórica del patrimonio construido?

A partir de esta pregunta conductora general, se plantean las siguientes tres preguntas conductoras específicas:

1. ¿Qué cualidades debe de poseer un modelo de realidad virtual acerca de la reconstrucción histórica del patrimonio construido para que este tenga la capacidad de delatar su propia historia?
2. ¿Qué aspectos se deben de tomar en cuenta para elaborar un modelo en 3D alusivo a la reconstrucción histórica virtual de la arquitectura patrimonial ubicada en el Contexto de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa?
3. ¿Qué aspectos o elementos de análisis deben considerarse en la propuesta de una nueva metodología útil para el análisis del patrimonio construido a través de modelos de realidad virtual?

## 1.2 Justificación

La presente investigación se justifica considerando la enorme riqueza patrimonial construida que poseen los pueblos y regiones de distintas partes del mundo, y al interés que existe, por parte de las instancias de gobierno y de la sociedad, por preservarlo y difundirlo para ser disfrutado por futuras generaciones de habitantes de la región y del mundo entero, independientemente de sus capacidades físicas, económicas, sociales y culturales.

Este proyecto de reconstrucción histórica con el uso de la realidad virtual, *beneficia* de manera directa a los pueblos y regiones de distintas partes del mundo que poseen una variada riqueza patrimonial construida, misma que es poseedora de gran *valor simbólico*, además de gran *significado cultural y social* para las comunidades de origen; en el caso de la presente investigación los beneficiados son la ciudad y los habitantes de Culiacán, Sinaloa, ya que la reconstrucción histórica virtual del espacio y contexto de la Plaza Álvaro Obregón es para preservar y difundir su riqueza patrimonial, y para fortalecer el “sentido de pertenencia” e “identidad” de la comunidad, a la par que se fortalece la “cohesión social”.

Así mismo, esta investigación se justifica desde el punto de vista de que es detonante para que las instancias de gobierno y la sociedad en general impulsen y concreten modificaciones en la normatividad vigente en cuanto a la promoción y realización de proyectos de reconstrucción histórica virtual que promuevan la preservación y difusión del patrimonio construido. Además, se considera relevante la contribución que hace a la comunidad científica en el ámbito de la arquitectura y el urbanismo, del patrimonio construido, de la historia del arte y de la historia en general, al aportar nuevo conocimiento y acrecentar el acervo sobre estudios alusivos al patrimonio construido de la región y de la ciudad.

### 1.3 Hipótesis

En la presente investigación se plantean las siguientes hipótesis de trabajo, en las que se afirma que:

1. La tecnología virtual, a través de la realidad virtual, se constituye en una *poderosa* herramienta que hace posible implementar y realizar proyectos de reconstrucción histórica del patrimonio construido: A mayor desarrollo de la realidad virtual, es mayor la capacidad de poder realizar trabajos de reconstrucción histórica virtual del patrimonio construido.
2. La realidad virtual hace posible elaborar modelos virtuales de reconstrucción histórica del patrimonio construido que a través del análisis adecuado *delatan* su historia y la perteneciente a las de sus comunidades: A mayor cantidad de modelos de reconstrucción histórica que se elaboren por medio de la realidad virtual, es mayor el conocimiento que se tiene acerca de la historia del patrimonio construido mundial.

#### 1.4 Objetivos general y particulares

Para abordar la presente investigación se plantean un objetivo general y tres objetivos particulares, los cuales guían el desarrollo de esta. Como objetivo general se plantea:

1. Demostrar que la realidad virtual en el ámbito de la reconstrucción histórica del patrimonio construido, mediante el análisis historiográfico adecuado, genera modelos virtuales que poseen la capacidad de *delatar* su propia historia y contribuyen a lo propio con relación a la de sus comunidades de origen.

En la presente investigación se plantean los siguientes objetivos particulares:

1. Analizar los aspectos teóricos de la realidad virtual y de la reconstrucción histórica virtual en el ámbito del patrimonio construido.
2. Construir modelos de realidad virtual en 3D del patrimonio construido que existió en el espacio y contexto de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa, en 1861 y 1952, permitiendo así su reconstrucción histórica virtual con propósitos de explicarla a partir de esa realidad.
3. Plantear una propuesta metodológica que sirva para el análisis del patrimonio construido a través de modelos de realidad virtual, que surjan a partir de la conceptualización teórico y filosófica producto de la presente investigación, para su aplicación en el objeto y en el caso de estudio planteados en la misma.

#### 1.5 Delimitación del tema de investigación

La presente investigación está enmarcada en el área de la arquitectura y el urbanismo, específicamente en lo concerniente a estudios sobre cultura material y patrimonio. Su realización se hace posible mediante el análisis teórico conceptual y la puesta en práctica de la tecnología virtual y en una metodología de trabajo apropiada para elaborar una reconstrucción histórica virtual en 3D del espacio de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa y de una edificación del contexto, ambas existentes en 1861 y 1952.

Esta plaza es el espacio central primigenio alrededor del cual se trazó y desarrolló la ciudad desde el siglo XVI hasta la época actual en la que actualmente presenta una gran diversidad de usos y estilos arquitectónicos producto de las constantes transformaciones a las que se le ha sometido.

Los conceptos teóricos principales que se abordan en el desarrollo de la presente investigación son: Realidad virtual, que se enmarcan como variable independiente; reconstrucción histórica, como variable dependiente y, patrimonio cultural, como objeto de estudio. Se sustenta bajo el paradigma filosófico de la hermenéutica, es de tipo cualitativa, se aborda desde el punto de vista de la historiografía urbana arquitectónica, y tiene carácter o enfoque histórico descriptivo e interpretativo.

En esta investigación, mediante el uso de la realidad virtual se realiza una reconstrucción histórica del espacio y contexto de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa, considerando dos momentos específicos, históricos y cronológicos: 1861 y 1952.

El primer momento histórico, año de 1861, está determinado por la existencia y disponibilidad de un documento base de análisis en el cual aparece el trazo de la Plaza Principal de la ciudad: el *Plano topográfico de la ciudad de Culiacán* elaborado en 1861<sup>1</sup> por Federico Weidner (1861), obtenido en su versión digital de la Mapoteca Manuel Orozco y Berra (MOB), dependencia del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) del Gobierno de México;

Este documento se elaboró en un momento más o menos intermedio a dos trascendentales procesos de transformación urbano-arquitectónicas, que vinieron a mejorar la imagen urbana de este espacio y de la ciudad misma; la primera de ellas es en referencia a la construcción de la plaza y de los portales que la circundaban a mediados del siglo XIX y, la segunda en referencia a otro periodo de embellecimiento de la Plaza Principal y de su entorno, con el rediseño de la misma plaza, la colocación del kiosco al centro de la misma y, por otras serie de obras para su embellecimiento, realizadas en la década de los ochenta del siglo XIX.

El segundo momento histórico, el año de 1952, está determinado por la existencia y acceso a otro documento base de análisis, ya que dispone de una copia de la *Ortofotografía de Culiacán* tomada en 1952, por parte de la Dirección de Estudios del Territorio Nacional (DETENAL) que actualmente forma parte del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 1952). En esta imagen, se visualiza el centro de la ciudad y se distingue claramente el espacio ocupado por la Plaza Álvaro Obregón, con las características que ostentaba justo en los días previos al desmantelamiento del kiosco que hasta ese año estuvo ubicado en la

---

<sup>1</sup> Plano levantado en 1861 por la Comisión Científica de Geografía, Deslinde y Estadística del Estado de Sinaloa, a orden del Gobernador del Estado Plácido Vega.

plaza, y que se reemplazó por una edificación con características propias de la modernidad arquitectónica del siglo XX.

En la presente tesis de doctorado se realiza una reconstrucción histórica virtual del espacio y en una parte del contexto de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa, es decir, de la Plaza Principal de la ciudad y una de sus construcciones aledañas. La plaza se ubica en el mismo espacio que los españoles fundadores de esta ciudad, en el siglo XVI, trazaron, delimitaron y le dieron por nombre Plaza Mayor y, que a partir de ese momento ha sido testigo de la estructura y desarrollo de la ciudad a lo largo de su historia. En esta investigación, además del espacio de la plaza, también se toma en cuenta la edificación que estuvo en cada uno de los momentos históricos considerados (la casa de la familia Orrantia en 1861 y el Edificio Echavarría en 1952), en el lote ubicado al costado sur-poniente de esta.

Finalmente, en este capítulo se presentó la *Construcción del Objeto de Estudio*, en el que se planteó un panorama con relación al tema y al problema observado y, también se expusieron los argumentos que justifican la necesidad de abordarlo como caso de estudio. También quedaron planteadas las preguntas conductoras general y específicas, así como los objetivos general y específicos; se plantearon las hipótesis de trabajo y se delimitó el alcance de la presente investigación.

## Capítulo 2. Marco Teórico Conceptual y Normativo

En este capítulo se desglosan los conceptos clave y se analizan las teorías concernientes al tema de la presente investigación, así mismo se presenta un análisis correspondiente al estado de la práctica concerniente a proyectos alusivos a la reconstrucción histórica virtual del patrimonio. Además, también se presenta el análisis del *marco normativo* referente a la protección del patrimonio construido y, la normatividad alusiva a la restauración y reconstrucción virtual del patrimonio cultural construido; por último se presentan las conclusiones de este capítulo.

### 2.1 Marco teórico conceptual

Para el desarrollo de la presente investigación, se dejan en claro una serie de conceptos que son de gran utilidad para el entendimiento de los objetivos planteados en la misma, por lo cual se presenta una revisión de fuentes de información alusivas a cada uno de estos temas; se ha tenido el cuidado de que, en la manera de lo posible, la temporalidad de las fuentes de información no sea anterior a los últimos 20 años, además de que pertenezcan a autores reconocidos en su área. Considerando lo anterior, con rigor crítico se han seleccionado las fuentes de información más apropiadas, recurriendo a la búsqueda y consulta de fuentes de información disponibles en medios impresos, así como en sitios web y otros medios electrónicos de información, cuidando seleccionar las publicaciones acordes a su pertenencia al ámbito nacional o internacional.

De los conceptos teóricos principales que guían el desarrollo de la presente investigación: *Realidad virtual*, *reconstrucción histórica* y *patrimonio construido*, se derivan una serie de conceptos y temas secundarios que los complementan y aportan al entendimiento del marco teórico conceptual, mismos que se abordan a continuación.

### 2.1.1 Patrimonio construido.

En esta parte de la investigación se presenta una conceptualización teórica con relación al tema del *patrimonio construido*, el cual está muy ligado al concepto de cultura y adquiere significado a partir de la relación de ambos con el territorio.

#### 2.1.1.1 Cultura.

¿Qué se entiende cuando se habla de cultura? Clésio Barbosa Lemos Júnior (2012), arquitecto urbanista, maestro en geografía, y especialista en Patrimonio Cultural, define el concepto de *cultura* diciendo que:

Cultura é o conjunto de atividades e modos de agir, costumes e instruções de um povo, meio pelo qual o ser humano se adapta às condições de existência, transformando a realidade. É um processo em permanente evolução, diversificado e rico. Trata-se do desenvolvimento de uma comunidade, um grupo social, uma nação, fruto do esforço coletivo pelo aprimoramento de valores espirituais e materiais. (p. 52)

Para el autor, el concepto implica un conjunto de actividades, costumbres y tradiciones propias de un pueblo, a través de los cuales los seres humanos transforman sus condiciones de la vida real para adaptarse a una realidad; la cultura es un proceso que evoluciona constantemente de manera diversa y rica, e implica el desarrollo de una comunidad, un grupo social o de una nación, a la vez que es el resultado del esfuerzo colectivo para el mejoramiento de sus valores espirituales y emocionales.

Por su parte, Zygmunt Bauman (2013) en su obra titulada *La cultura en el mundo de la modernidad líquida*, comenta que los cambios en la tecnología son producto de lo que él llama “modernidad líquida”, y a esos cambios los considera como producto de cultura, a la que define como todo aquel evento o suceso que guía al ser humano hacia una condición social más evolucionada. El autor considera que las sociedades del mundo entero evolucionan y cambian con el paso del tiempo, algunas veces de manera acelerada y otras de manera pausada, pero conforme van evolucionando, sus necesidades van cambiando y por ende también sus aspiraciones, pero siempre en aras de experimentar mejoría con respecto a periodos anteriores de su historia.

Es de entender entonces que, la cultura es inherente al ser humano y es algo que está implícito en este como ser pensante y transformador de su entorno. Muestra de la cultura de los pueblos es su lenguaje, su vestimenta, sus costumbres y tradiciones, las herramientas y



utensilios, y entre otras cosas más, sobresalen las construcciones que utilizan para protegerse de intemperie, brindándoles cobijo, además de proveerse de un espacio que lo utilizan para determinados fines, por lo que todos estos elementos son de gran significado para cada cultura que las produce.

Con base en lo anterior, se entiende que la arquitectura es una manifestación cultural producto de la necesidad que tiene el ser humano para expresar sus ideas, sentimientos, sus emociones, etc., y que a través de esta deja testimonio de su existencia.

### **2.1.1.2 El significado cultural de la arquitectura.**

Marina Waisman (1990) considera a la arquitectura como parte del “lenguaje” desarrollado por las culturas del mundo para transmitir mensajes; agrega que la arquitectura posee significados relacionados a su propia historia y que este debe ser objeto de estudio por parte de la sociedad. Además, considera a la arquitectura como un elemento que tiene un doble significado o mensaje: El significado ideológico y el significado cultural.

Para Waisman *el significado ideológico* de una obra se refiere a los mensajes transmitidos de manera inconsciente por parte del diseñador y/o constructor a través de las obras de arquitectura. Considera además que, las obras de arquitectura por sí solas no adquieren ni transmiten significado sin la existencia de al menos una persona que lo perciba e interprete. En el caso del *significado cultural* de una obra de arquitectura, la autora menciona que la obra es portadora de varios significados adquiridos a lo largo de su existencia, pero que, en este proceso histórico cronológico, también puede implicar haber perdido o transformado algunos de estos significados originales o adquiridos con el transcurrir del tiempo. Agrega además que:

En cuanto la obra entra en el circuito del uso y las sucesivas lecturas, se carga de connotaciones, adquiere vuelta a vuelta nuevos significados y pierde otros. El transcurrir de la historia transforma y trastorna continuamente el sentido de las intenciones primeras y sus respectivas lecturas. A este significado corresponde, pues considerarlo como significado cultural. (p. 108)

Para Waisman, la tipología arquitectónica, los modos de producción y la trama urbana, son parte importante para comprender los significados históricos de una obra, tanto desde el punto de vista ideológico como desde el punto de vista cultural. La autora considera importante que el objeto arquitectónico no sea aislado de su sistema de producción o se le

integre a otro distinto para evitar que este pierda su significado o que adquiera otros que sean incompatibles con el propio. Waisman comenta que otro aspecto importante que se debe considerar en el análisis de una obra arquitectónica, es que:

Cualquier tipo arquitectónico se convierte en una cáscara vacía si no se incluyen en su consideración las relaciones con los seres humanos, los que lo produjeron, los que lo usaron y los que lo usan, los que lo vieron y los que hoy lo ven. Es decir, si se prescinde de su carga semántica; recordando, por cierto, que la carga semántica no es permanente ni inamovible, que la historia olvida y rememora significados, agrega otros nuevos, transforma y deforma unos y otros continuamente. (p. 125)

De lo anterior se entiende que para entender el significado cultural que transmite la obra de arquitectura es importante analizar el contexto en el que se ubica la obra en cuestión, además de considerar la manera en cómo los habitantes del lugar se identifican o se han identificado con la misma en esta o en otras épocas.

Por su parte, Lorena Manzini (2011) señala que hay dos tipos de patrimonio: El material y el inmaterial, y que entre ambos tipos hay ciertas características que le son comunes, y que surgen como respuesta a las necesidades de la sociedad; agrega que estos, con el paso del tiempo son propensos a sufrir modificaciones, son sujetos a diversas interpretaciones y son poseedores de una íntima relación con la sociedad y el contexto al que pertenecen. Agrega además que:

*El significado cultural [énfasis agregado] es una construcción conceptual compleja que vincula las etapas de la vida histórica de un bien patrimonial tanto material como inmaterial que permite comprender su sentido o razón de ser en el tiempo, detectar lo que es importante en la vida de los mismos y explicarlo como producto cultural. (p. 34)*

En su obra, Manzini se enfoca al estudio del *patrimonio material*, atribuyéndole la característica de ser representativo y portador de una serie de valores alusivos al desarrollo cultural de la sociedad a la que pertenecen o pertenecieron en una época determinada. Agrega que, para entender el significado cultural de una obra determinada, es importante la realización de estudios con enfoque inter y multidisciplinarios.

Es de notar que tanto Waisman como Manzini coinciden en el aspecto del significado cultural de la arquitectura, lo que les permite entender el desarrollo de esta con el transcurrir del tiempo, a la vez que conserva, cambia o acumula significados.

### **2.1.1.3 El territorio y el espacio antrópico como elementos de significado en estudios sobre el patrimonio.**

Luis Galiana y Julio Vinuesa (2010) señalan que en España y en casi toda Europa, cuando se trata de políticas que tengan que ver con la gestión del territorio y del paisaje, tanto los elementos propios de la naturaleza, así como los concernientes al patrimonio cultural reciben especial atención y cuidado, en la idea de lograr una gestión prudente de los valores naturales, del patrimonio cultural, de los recursos hídricos y de los paisajes culturales, con la idea de salvaguardar y conservar ciertos bienes y recursos. Esto da a entender que en Europa, *el territorio* es considerado como un elemento que está cargado de significados ecológicos, sociales, económicos y culturales.

Por su parte, Bernardo Mançano Fernandes (2013) señala que el territorio es visto como el espacio en donde se materializa la existencia de la humanidad y puede ser analizado desde el punto de vista geográfico y el punto de vista social. Este implica un sistema de objetos y un sistema de acciones, en donde el sistema de objetos lo conforman los elementos naturales y los objetos sociales, o los objetos producidos por mediación de las relaciones sociales, que modifican y transforman la naturaleza. El autor comenta además que:

Al analizar los espacios no podemos separar los sistemas, los objetos y las acciones que se complementan con el movimiento de la vida, en el cual las relaciones sociales producen los espacios y los espacios, a su vez, las relaciones sociales. Desde esta perspectiva, el punto de partida contiene el de llegada, y viceversa, porque el espacio y las relaciones sociales están en pleno movimiento en el tiempo, construyendo la historia. Este movimiento continuo es un proceso de producción de espacio y de territorios. (p. 118)

De lo citado en el párrafo anterior se entiende que, el espacio es producto de las relaciones que establecen los individuos pertenecientes a una sociedad, a la vez que las relaciones sociales de los miembros de una sociedad son producto de la existencia de un espacio, de lo que se entiende que el espacio y territorio son producto de la mutabilidad del tiempo, del espacio y de las relaciones sociales que están en constante movimiento.

Al respecto, Sergio Valenzuela (2018) comenta que, la antropización es una acción que concierne al ser humano y esta se refiere a aquellas modificaciones que el hombre con sus acciones causa en la naturaleza alterando el equilibrio natural; dice además que el sistema antrópico está conformado por los elementos que se generan a partir del desarrollo

tecnológico, así como desarrollo urbano, al igual que del desarrollo industrial y cultural. Aclara que desde el punto de vista de la geografía urbana y rural los cuatro elementos integradores de la estructura del espacio antrópico son: “el plano urbano, los trayectos matriz [sic], la tipología de la edificación de base y la tipología de la edificación especializada” (p. 31).

Añade que el proceso de antropización es el resultado de la acción transformadora que realiza el ser humano sobre un entorno físico natural, produciendo una alteración sobre los ecosistemas, por lo que el espacio es transformado o alterado por tal acción cultural del ser humano.

Tanto Mançano (2013), Valenzuela (2018) y Waisman (1990) consideran de suma importancia aquellas relaciones o vínculos que los grupos humanos establecen con el territorio en el cual se desenvuelven y en el que dejan testimonio de su existencia al apropiarse del mismo. Además, los tres investigadores consideran que los seres humanos necesitan construir espacios para sobrevivir, a la vez que consideran que todas aquellas modificaciones que estos grupos humanos le imprimen al paisaje natural o cultural que les rodea son tendientes a identificarse con el mismo; por lo tanto, las obras de arquitectura construidas por el ser humano, son producto de lo que Mançano y Valenzuela llaman “apropiación del territorio” o “proceso de antropización” del territorio.

Una vez planteado todo lo anterior, se fija una postura y visión desde la cual se aborda el análisis del territorio con miras a la reconstrucción histórica virtual del patrimonio cultural edificado, mediante la elaboración de modelos gráficos virtuales en 3D.

#### **2.1.1.4 El patrimonio cultural.**

Para Waisman (1990), “*patrimonio* [énfasis agregado] ... es todo aquel aspecto del entorno que ayude al habitante a identificarse con su propia comunidad, en el doble y profundo sentido de continuidad con una cultura común y de construcción de esa cultura” (p. 133). Con base en esta definición, la autora establece una directa relación entre los conceptos de patrimonio y el significado, tanto ideológico como cultural, argumentando que los objetos urbanos y arquitectónicos de un determinado momento histórico pueden llegar a acumular y transmitir, y ser valorado por un determinado grupo humano en un momento determinado de su historia.

La autora considera que el patrimonio *no* debe estar circunscrito únicamente a aquellas obras de carácter monumental o de importancia estilística, y tampoco a los usos

iniciales o posteriores a los que fue destinada la obra; apuesta más por la idea de que en el patrimonio no debe existir la segregación entre objetos culturales considerados como más importantes y otros como menos importantes. Agrega además que tampoco deben establecerse categorías o diferencias de mayor o menor importancia o valor entre las diversas épocas o momentos históricos de vida del patrimonio.

Waisman agrega que, el valor del patrimonio no se remite solo a su pasado, pues considera que el ser humano de manera continua está construyendo el patrimonio para las futuras generaciones. Refiere además que, la arquitectura y la ciudad son testigos de cada momento histórico por los que han pasado y, como tal son poseedoras de una herencia histórica de la que no pueden eludirse. Agrega además que, los conceptos de patrimonio y de significado están muy ligados al concepto de monumento, del cual comenta que:

*Monumento* [énfasis agregado] no es lo que dura sino lo que queda ... En el caso de la arquitectura ... “lo que queda” es una forma física significativa.... el monumento es solo “huella, recuerdo” de lo que ocurrió, y es el interés o valor de eso “que queda” lo que nos inclina a estudiarlo. (p. 19)

La autora también refiere a que el monumento se estudia haciendo uso de una serie de documentos tales como “escritos, planos, inventarios, periódicos, etc. [ya que un] documento es, pues todo aquello que puede contribuir a clarificar y completar los caracteres históricos de un objeto de estudio” (p. 20). Considerando esto, es de entender entonces que el mismo monumento se convierte en un “documento” que permite comprender el significado de una u otras obras de arquitectura.

En la misma tónica, Macarena Ibarra, Umberto Bonomo y Cecilia Ramírez (2015), consideran que el patrimonio puede entenderse como “un objeto con mérito de ser protegido dado el valor que le atribuye una comunidad [y que] la diversidad de valores asociados [por la sociedad] también varían de acuerdo a los distintos tipos de objetos en cuestión” (p. 4). Estos mismos autores consideran que en el estudio del patrimonio intervienen cinco disciplinas, cada una de ellas aportando lo propio de su campo del conocimiento y con la implementación de metodologías adecuadas y acorde a su área, siendo estas las siguientes:

La Arquitectura estudia, diseña y construye el hábitat artificial para el hombre; la Música se encarga de decodificar el lenguaje musical en su aspecto sintáctico y semántico para entender su significado; la Geografía se ocupa de las relaciones entre

el hombre y el espacio; la Literatura estudia y crea obras, orales y escritas, desde el lenguaje; y la Historia estudia los hechos del pasado. (p. 4)

Es decir, el monumento puede y *debe* estudiarse desde los puntos de vistas de la arquitectura, de la música, de la geografía, de la literatura y de la historia, en donde cada una de ellas aporta una visión que permite abordar el estudio del patrimonio por separado de las otras, o integrándose en un estudio multidisciplinario. Además, los mismos autores consideran que en el caso de la arquitectura se recurre a la historia para poder entender todos los fenómenos o hechos de carácter cultural, social y políticos con los que se asocia al patrimonio, integrando así la historia con la arquitectura, y de este modo sucede que:

La Historia al ocuparse del pasado contiene en su ámbito de estudio una parte del patrimonio, más allá de que el patrimonio sea considerado como un bien que se hereda del pasado. Retomando el mismo caso, la arquitectura, en su estudio e intervención de obras, edificios o ciudades, por mimesis o contraste, incorpora en su quehacer parte del patrimonio construido que se conoce como patrimonio arquitectónico. (p. 6)

Los autores consideran que al hablar de patrimonio se habla de cultura y que este se debe conocer y, que no basta con que los especialistas traten el tema, sino que también es importante hablar de educación patrimonial en donde se involucre a la sociedad en su protección y conservación, además de su conocimiento y difusión. Consideran importante educar a la población y a los distintos niveles de gobierno, motivándolos a conocer su territorio y la herencia cultural en esta implícita, para de esta manera propiciar la protección de los bienes culturales no protegidos de manera oficial.

Entendiendo el planteamiento teórico de estos autores, se destaca el interés que plantean acerca de fortalecer la protección del patrimonio cultural que se encuentra desprotegido por las leyes de ciertos países del mundo y, de considerar la importancia de que la sociedad participe en su protección y reconocimiento del mismo patrimonio cultural como parte del territorio en el que habita y del cual forma parte; es decir, este punto de vista se refiere a la idea de considerar como patrimonio no necesariamente aquellas obras de carácter monumental, coincidiendo en este tema en cuanto a lo planteado por Waisman (1990) al considerar que las obras patrimoniales no deben ser consideradas como tales debido solo a su importancia estilística, dimensiones, épocas, ubicación geográfica, etc.

### **2.1.1.5 Sobre la arquitectura no considerada o no declarada como monumental.**

¿Qué pasa con las edificaciones de los pueblos rurales que no están consideradas como monumentales? De acuerdo con lo planteado por Waisman, estas son muestra de la cultura que las produjo y por lo tanto tienen significado cultural, pero en muchos de estos casos se requiere de una acción inmediata para su rehabilitación, a la vez que se requiere hacer levantamientos arquitectónicos y elaborar modelos virtuales en 3D, para así dejar constancia de su existencia antes de que sea demasiado tarde y se pierdan por efecto del paso del tiempo o bien, por cualquier acción de la naturaleza o provocada por el hombre.

Ana Rosas Mantecón (2005) considera que, la “arquitectura no declarada como monumental” *no* recibe la atención necesaria ni está protegida por las leyes, ni tampoco son estudiadas, ni analizadas y mucho menos sujetas a procesos de restauración. Refiere que el concepto de patrimonio cultural debe involucrar también a los bienes culturales actuales y no solo considerar a aquellos producidos en el pasado, sino que se debe de involucrar tanto a los elementos tangibles, como lo es el caso de los monumentos arquitectónicos, así como también a los intangibles (tradiciones, costumbres, etc.), además de no solo incluir lo producido por las clases sociales de élite, sino también incluir lo producido por las clases sociales populares (bajas), a las que se les asigna poco o nulo presupuesto para su protección y conservación.

La autora comenta que, en los trabajos de delimitación del Centro Histórico de la Ciudad de México, se incluyeron edificaciones “que se consideraron como monumentos históricos, fundamentalmente por su valor y relevancia arquitectónica ... sobre todo por el criterio monumentalista, [haciendo] patente el desprecio por la conservación de los inmuebles históricos o artísticos con función de vivienda” (p. 246).

Considerando lo planteado en párrafos anteriores por Waisman (1990), al decir que las obras de arquitectura adquieren valor artístico o arquitectónico por el hecho de permanecer o sobrevivir al paso del tiempo, adquiriendo así la condición de monumento, independientemente de la ubicación geográfica, las dimensiones (escala) y función a la que estuvo o está destinada la obra de arquitectura en cuestión, por lo que la obra, a la vez que está cargada de significados culturales e ideológicos de referencia y significado para con un grupo de seres humanos, esta puede y debe ser considerada como patrimonio cultural, por lo que Waisman en este punto coincide con lo planteado por Mantecón.

Ibarra et al. (2015) y Mantecón (2005), coinciden al considerar que por parte de las instituciones de gobierno, a nivel mundial prevalece un criterio monumentalista y tendiente a la sacralización al momento de decidirse por la legislación, aplicación de políticas gubernamentales para la protección de monumentos, así como en la catalogación de los mismos, pero que a pesar de ello, dichos países dedican mucho presupuesto a la conservación y protección del patrimonio, pese a que en los últimos años se ha visto una disminución en el presupuesto dedicado a la cultura y a la educación.

### **2.1.2 La realidad virtual**

En esta parte de la investigación se presenta una conceptualización teórica con relación al tema de la tecnología de *realidad virtual*, ligado al tema alusivo al desarrollo tecnológico.

#### **2.1.2.1 El desarrollo tecnológico como producto de cultura.**

Desde la segunda mitad del siglo XX, la humanidad experimenta un acelerado desarrollo en muchas de las actividades que realiza. Estos cambios impactan en su modo de vida y en la manera en cómo esta se vincula con sus semejantes, así como también con el contexto natural y cultural. Desde épocas remotas, la tecnología juega un papel importante en la definición del grado de desarrollo cultural alcanzado por los pueblos en el mundo entero, y define en gran medida la supervivencia y trascendencia de estos. Algunos teóricos consideran que el desarrollo de la tecnología, refleja el desarrollo cultural de los pueblos que lo propician.

Manuel Castells (2000), refiere que en cierta medida el desarrollo tecnológico alcanzado por la sociedad y el Estado es muestra de la capacidad que estos tienen para propulsarse a alcanzar niveles superiores de desarrollo cultural y de transformación, al mismo tiempo que este desarrollo cultural les otorga también el poder de decidir en qué utilizarlo. El autor añade que la reestructuración del capitalismo a nivel mundial propició y difundió la actual revolución tecnológica.

En su libro *Modernidad líquida*, Bauman (2004) aborda el concepto de tecnología y de cultura. Al respecto de la tecnología, el autor se refiere a esa tecnología desarrollada por ciertos grupos humanos, la cual les permite modificar sus condiciones y mejorar sus expectativas de vida en el presente y futuro, incluso más allá de los límites del territorio tanto físico como emocional, y al ser esta una actividad producto de la acción del ser humano es por lo tanto un producto cultural.



Para Bauman, la tecnología se mueve dentro de un “mundo líquido”, mismo que le confiere la característica de estar en constante cambio, evolución y desarrollo. Agrega además que, en la época actual el desarrollo tecnológico propicia que el planeta tierra se perciba como un mundo en el que las distancias son cortas, debido a que la tecnología hace posible la construcción de sistemas de transporte mucho más veloces que los utilizados en la antigüedad e incluso que los sistemas de transporte y comunicación existentes unas cuantas décadas anteriores a la actual; hoy podemos viajar físicamente más veloces en los modernos sistemas de transporte y llegar en relativamente poco tiempo a cualquier rincón del planeta, a la vez que las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) hacen posible enviar y recibir información hacia y desde cualquier parte del mundo casi de manera instantánea.

De lo expuesto en el párrafo anterior se entiende que, a la vez que el desarrollo tecnológico acorta distancias, se expanden los horizontes de desarrollo para el ser humano y se rompen barreras que antes se veían imposibles de superar; hoy son una realidad los viajes al espacio exterior ya sea para ir y explorar la luna, para posicionar un satélite, o bien para explorar el Sistema Solar y explorar aún más allá de estos límites; incluso actualmente se puede viajar al espacio exterior por mera diversión y con fines turísticos. El desarrollo de la tecnología es por tanto producto de las aspiraciones de los seres humanos en busca de expresarse y de apropiarse del espacio en que vive, es decir, de su territorio.

Para Fernando García (2010), profesor investigador del Instituto Politécnico Nacional (IPN), los conceptos de tecnología y técnica son aplicables tanto al ámbito de la investigación como a la transformación. Explica que, “*la técnica* [énfasis añadido] es el recurso operativo, manual o intelectual, que posibilita la realización exitosa de una actividad con el auxilio de herramientas y procedimientos que facilitan la tarea humana, logrando hacer más eficaz y eficiente el trabajo” (p. 15). Agrega además que, la tecnología hace uso del conocimiento que previamente se prueba en la práctica y, comenta también que, la tecnología procura contrastar la información con una realidad concreta con el fin de generar un conocimiento.

Por su parte, Gilles Lipovetsky (2016) en su libro *De la ligereza. Hacia una civilización de lo ligero* comenta que, en la época actual el mundo de la tecnología es dinámico, está en constante cambio y evolución en esta época “hipermoderna” en la que el ser humano es muy dependiente de la tecnología para realizar muchas de las actividades de su vida diaria, y le resulta de gran ayuda en la comunicación, entretenimiento, economía, gestión de la salud y en otras muchas áreas del quehacer humano que le proporcionan mayores comodidades en

la vida. Los alcances de la revolución tecnológica hasta el momento no visualizan tener límites, por lo que no todo está dicho en esta área del conocimiento pues su desarrollo y aplicaciones son de infinito alcance.

Lipovetsky considera que a pesar de todos los avances logrados producto de la revolución tecnológica, para la humanidad esto es tan solo el comienzo del despertar de la ciencia y de la investigación, aún si hoy esté en el momento de búsqueda de nuevas creaciones e inventos en aras de la evolución y desarrollo de la cultura humana. El autor refiere que:

Está en marcha una dinámica dotada de una fuerza poderosísima, que construye una civilización ... de lo ligero. Estamos todavía en los comienzos, pero cada día conquista nuevos territorios, realiza nuevas hazañas, ... esperanzas y ... angustias.... Hoy es una dinámica global, un paradigma ... cargado de valor tecnológico y económico, funcional y psicológico, estético y existencial.... esta revolución ... abre horizontes casi ilimitados en los dominios del entorno material y natural, de la salud, de la vida misma. Lo ligero ... es hoy la mayor fuerza de transformación del mundo. (p. 13)

Con base en lo expuesto en el párrafo anterior se entiende que, el mundo de la tecnología es parte de una revolución del “mundo de lo ligero” en la que no hay límites que indiquen hasta donde se puede llegar a desarrollar y extender los alcances de la investigación científica; el autor considera que estamos apenas en los umbrales de este siglo XXI, y que esto es apenas el inicio de esta revolución tecnológica de la que cada vez la humanidad es más dependiente.

### **2.1.2.2 La realidad virtual y su inmaterialidad.**

Diego Gutiérrez y Luis A. Hernández (2003) consideran que en *la realidad virtual* es un proceso en el que se *simula* una realidad o sistema físico con objeto de estudio y para ello se le sustituye por otro más fácil de medir y observar. Refieren que:

[La] Realidad Virtual [implica] el uso de tecnología informática para crear la sensación de un mundo tridimensional interactivo en donde los objetos poseen la sensación de presencia espacial.... Es la relación entre el usuario y los objetos virtuales lo que consigue este efecto de existencia concreta, con lo que podemos concluir que al menos debe existir capacidad de interacción para que un sistema pueda ser considerado de Realidad Virtual. (p. 51)

Gutiérrez y Hernández consideran que la “inmersividad” es una de las características que posee la realidad virtual, que le permiten dar al usuario la sensación de estar dentro de un mundo generado a partir de un ordenador. Al respecto, los autores refieren que:

Un *entorno inmersivo* [énfasis agregado] de realidad virtual es un sistema compuesto de hardware específico que consigue la estimulación de los sentidos, principalmente de la vista mediante la proyección de imágenes, para hacer que el usuario se sienta dentro de un modelo digital, junto a un software de simulación en tiempo real que genere las imágenes que el usuario verá. El sistema monitoriza además la posición y orientación de partes del cuerpo usuario, en especial la orientación de la cabeza, de manera que aquello que el usuario ve se corresponde en todo momento con la dirección en la que mira.... Cuantos más sentidos se le estimulen artificialmente, mayor será la sensación de inmersión en el mundo virtual. (pp. 52-53)

Los autores refieren que, para lograr esto se requiere del uso de un software y hardware, además de ciertos dispositivos visuales, auditivos, etc., poseedores de ciertas características específicas con el objeto de potenciar su máximo realismo, permitiendo que el usuario ponga en juego todos sus sentidos con el objetivo de lograr su inmersividad.

Por su parte, Francisco Javier Pérez (2011) señala que, “la segunda revolución tecnológica la ha propiciado la Realidad Virtual, la percepción en 3D de entornos simulados que permiten trasladar al usuario a mundos de ensueño y le posibilitan viajar a través del tiempo al pasado y al futuro” (p. 4). Se entiende que la realidad virtual es algo que solo *da la sensación* de que las cosas existen ya que posibilita ver objetos en sus tres dimensiones, que en el tiempo puede pertenecer a esta u otra época pasada, o incluso del futuro.

Con relación a este mismo tema de la realidad virtual, Alejandro Sacristán (1990, citado en Pérez, 2011), refiere que:

La RV [Realidad Virtual] es lo más parecido que tenemos a la Máquina del Tiempo [sic], en tanto que nos permite recrear virtualmente cualquier tipo de espacio en tres dimensiones y situarlo en cualquier época, incluso en el futuro, con un grado de realismo completamente creíble. (pp. 5-6)

Pérez (2011) comenta que, la realidad virtual “comprende la interface [sic] hombre-máquina ... que permite al usuario sumergirse en una simulación gráfica 3D generada por ordenador, y navegar e interactuar en ella en tiempo real, desde una perspectiva centrada en

el usuario” (p. 5). Comenta además que en el diseño de cada espacio virtual se busca que entre el espectador y el mundo diseñado por ordenador se logre la experiencia inmersiva. De acuerdo con lo citado anteriormente, la interacción del hombre con una computadora es una condicionante para poder experimentar con la realidad virtual y experimentar la sensación de estar presente en un espacio virtual que físicamente puede o no existir en el tiempo presente y espacio físico actual.

Por su parte, Marcelo Fraile (2015) comenta que a partir de 1977, la aparición de la primera computadora personal abrió nuevas posibilidades y escenarios en la investigación y en la enseñanza en la sociedad de la época. Agrega que de 1994 datan los inicios de conjunción del internet y la tecnología de la informática, misma que posteriormente al evolucionar la tecnología de la información, pasó a ser un sistema bidireccional conocido como web 2.0, posibilitando el nacimiento de nuevas formas de expresar las sensaciones, imágenes, luces y sonidos que envuelven a la comunidad de finales del siglo XX.

Fraile agrega que este mundo de fuertes cambios y de avances tecnológicos acelerados, posibilitó la aparición de los teléfonos inteligentes, tabletas digitales, visores de realidad aumentada y, de otros dispositivos que en poco tiempo ya son obsoletos, pero que a pesar de ello esto permiten el acceso al mundo del saber de diferentes áreas del conocimiento en el quehacer del ser humano. Considera que en este contexto de los grandes avances tecnológicos, la conservación y rehabilitación del patrimonio arquitectónico y urbano, no está exento de ello, posibilitando la aparición de nuevas teorías y conocimientos en las diversas áreas del saber.

Además, el autor considera que “las nuevas tecnologías informáticas se han transformado en uso corriente, y están dando respuesta a una gama de viejos interrogantes sobre el patrimonio arquitectónico” (p. 80). Añade que, en Europa, el uso de la tecnología digital mediante el uso de un software especializado, ha hecho posible realizar la reconstrucción de varias ciudades, sobresaliendo el caso de las ciudades españolas de Úbeda, Baeza y Guadix. Para Fraile, esta tecnología digital tiene enorme potencial y puede ser útil en la reconstrucción y conservación del patrimonio; también considera que, en esto se deben involucrar a varias de las disciplinas del quehacer profesional dedicadas a la protección y divulgación del patrimonio arquitectónico construido, así como también involucrar de manera más activa a la sociedad.

Con relación a las tecnologías virtuales y a sus posibilidades de aplicación, Lipovetsky (2016) comenta que estamos en la época en que la miniaturización e infinitamente pequeño forma parte de nuestro entorno cotidiano, en el que:

Con los nanomateriales, los nanomedicamentos o los nanorrobots, ... lo infraligero.... del “nanopoder”, ... el dominio de lo inmaterial.... se consolida la era de la nanorrevolución ... La valoración de lo ligero está más de actualidad que nunca, gracias a la búsqueda de nuevos materiales, pero también a la miniaturización de objetos que, conectados a internet, permiten vencer las limitaciones temporales y espaciales, inventar una movilidad nueva, hecha de fluidez y nomadismo informático. (pp. 14-17)

Considerando lo expuesto por Lipovetsky, relacionándolo con el mundo de las tecnologías de realidad virtual, se entiende que el desarrollo tecnológico alcanzado en esta “época hipermoderna”, caracterizada por la nanotecnología y por lo infinitamente pequeño, posibilita el dominio y creación del mundo material e inmaterial por parte de los hombres de ciencia, en beneficio de la raza humana. Sobre “lo inmaterial”, actualmente la realidad virtual está en posibilidades de producir imágenes en 3D por medio de un ordenador y aplicaciones de software apropiado que, en el caso de temas relacionados con el patrimonio cultural, pueden ser construcciones antiguas que ya no existen en el presente, e incluso se está en posibilidad de reproducirlos en modelos a escala en 3D.

Lipovetsky agrega que la sociedad actual es testigo de la revolución tecnológica, de la electrónica y de la informática que propiciaron “la ligereza y pesadez” del espacio y tiempo. Con esto, Lipovetsky se refiere a lo que caracteriza a la tercera etapa en el combate de “lo ligero contra lo pesado”, en donde el tiempo y el espacio son continuamente cambiantes, al igual que los cambios derivados de la revolución tecnológica.

Para el autor el mundo virtual es hoy una realidad y ha dejado de ser un sueño. La fotografía digital en la que está representada mediante píxeles la imagen de un mundo real es ya un hecho, y esto es algo tan familiar y común en la sociedad actual; se trata entonces de una representación de la realidad que físicamente no existe, que está desmaterializada, que es transparente, “ligera”. Esto se entiende del autor cuando refiere que:

La ligereza, durante mucho tiempo, se encarnaba en el mundo imaginario, encantado e “irreal del arte”, pero se ha impuesto un modelo totalmente distinto cuando la propia

realidad material ha pasado a ser objeto de aligeramiento, miniaturización y desmaterialización: lo pesado ya es ligero y lo ligero será cada vez más ligero. (p. 119)

Para Lipovetsky, la tecnología de realidad virtual implica *desmaterializar* la realidad y, con esto se refiere a que las TICs han transformado la manera en que el ser humano físicamente realizaba muchas de las actividades de su quehacer ya que actualmente las realiza por vía electrónica. El autor refiere que:

En la era de la abundancia digital, los datos informáticos, los ficheros electrónicos y el tratamiento digital desempeñan un papel básico en todas las actividades humanas. Estamos en un mundo caracterizado por la ‘sustitución informacional’: el ciberespacio puede reemplazar a las tiendas, la enseñanza informatizada a las aulas, la teleconferencia a las reuniones físicas, el teletrabajo a las oficinas, la música en línea a los CD, el libro electrónico a los libros de papel. (p. 129)

Relacionando el concepto de “ligereza” con el concepto de lo virtual, Lipovetsky da a entender que con el desarrollo de la tecnología digital se rompen las barreras del tiempo y del espacio, de que está es la época en que las distancias físicas no existen de manera tal que permiten al ser humano interactuar y estar a la vez presente en dos o más sitios diferentes mediante las teleconferencias, el teletrabajo, las transacciones comerciales a distancia, etc.; el autor se refiere a la desaparición del espacio territorial demarcado físicamente y se refiere al espacio inmaterial que lo ha sustituido y que solo existe en el ciberespacio en el que el ser humano se conecta, se sumerge y desmaterializa; es en el ciberespacio en donde se posibilita estar aquí y allá al mismo tiempo, en donde se posibilita ser el principio y el fin, el alfa y el omega.

Por su parte, Ana Alfaro (2018) comenta que con el desarrollo de las nuevas tecnologías y el desarrollo acelerado de la computación en los últimos treinta años, se han diseñado metodologías y software que permiten realizar maquetas o modelos de realidad virtual. Añade que para elaborar estos modelos existen dos métodos: 1) la del modelo en 3D generado por sistemas digitales y, 2) el que genera los modelos virtuales totalmente por ordenador. La autora refiere que la realidad virtual es ya un hecho, señalando además que:

Una reconstrucción virtual trata de recuperar la imagen de un elemento fabricado o construido por el ser humano en un momento determinado del pasado, mediante un modelo tridimensional generado por ordenador basándose en las evidencias físicas y los estudios históricos científicos existentes. Lo idóneo es que se realice por un equipo

de profesionales procedentes de distintas ramas como historiadores, arquitectos, arqueólogos, ingenieros, etc. (p. 147)

¿Qué es y cómo funciona un sistema de digitalización? Al respecto, la autora comenta que el “modelo digital” se obtiene al capturar la forma exacta de un objeto, por medio de las coordenadas de los puntos que lo conforman. Agrega además que:

El modo de funcionamiento se basa en la captura de millones de puntos pertenecientes a la superficie del modelo a digitalizar que denominamos nube de puntos. Estos puntos son posteriormente procesados, utilizándolos como vértices y uniéndolos por aristas generando una malla poligonal. Dicha malla ya se puede considerar un modelo básico 3D. Estos procesos ... permiten documentar objetos con su forma exacta, realizar análisis del estado de los mismos y un posterior seguimiento de su posible deterioro con el paso del tiempo. (p. 143)

La autora refiere que entre los sistemas de digitalización 3D que existen en la actualidad, están: el sistema de luz blanca estructurada, el escáner de luz láser, la tomografía computarizada, la fotogrametría. Destaca además los tipos de modelado 3D existentes, es decir, describe las características de las técnicas que consisten en generar imágenes en 3D utilizando un software apropiado, entre los tipos de modelados se encuentran: El poligonal, el de superficies NURBS (*non-uniform rational B-spline*) y, el generado por subdivisión de superficies. La autora presenta además una metodología flexible que, dependiendo de las características del trabajo a elaborar, se puede utilizar en la realización de trabajos de reconstrucción mediante la realidad virtual.

### **2.1.3 La realidad virtual en la reconstrucción histórica del patrimonio construido**

En esta parte de la investigación se presenta una conceptualización teórica con relación al tema de la reconstrucción histórica virtual del patrimonio construido, muy ligado al tema de la restauración y reconstrucción con realidad virtual.

#### **2.1.3.1 Las restauraciones y reconstrucciones virtuales del patrimonio cultural construido.**

Existen dos documentos importantes que buscan regular la práctica de las disciplinas de las restauraciones y reconstrucciones virtuales; la *Carta de Londres* y *Los Principios de Sevilla*. *La Carta de Londres* (Denard, 2009) establece los principios que procuran regular los

métodos y características resultantes en los modelos tridimensionales elaborados en el ámbito de la investigación y promoción del patrimonio cultural. Al respecto de la *Carta de Londres*, Lola López (2011) comenta que:

La Carta de Londres y sus actualizaciones [hubo actualización en 2009] resulta un documento de gran importancia ... para abordar el tema de la restauración virtual de la arquitectura y la transparencia de datos, analizando también los instrumentos que sirven para regular las intervenciones reales y virtuales. (p 151)

El documento *Los Principios de Sevilla* (ICOMOS, 2017), trata de regular la práctica consistente en utilizar sistemas de visualización asistida por computadora en la elaboración de proyectos que tengan que ver con la investigación, preservación, interpretación y presentación de trabajos relacionados con el patrimonio arqueológico.

Ambos documentos citados, tratan de establecer una serie de principios para regular la práctica del uso de las nuevas tecnologías de realidad virtual en el ámbito del patrimonio cultural arqueológico y/o artístico, en la realización de proyectos de reconstrucción o de restauración virtuales.

¿Qué es una reconstrucción? Este concepto está muy relacionado con la disciplina de la restauración. En México Carlos Chanfón (1988), a pesar de su fallecimiento, sigue siendo uno de los especialistas más reconocidos en el área. En su libro *Fundamentos Teóricos de la Restauración*, proporciona una definición clara del concepto al decir que *la reconstrucción* es “aquella intervención que tiene por objeto volver a construir partes desaparecidas o perdidas” (p. 66).

Por su parte, el documento *Los Principios de Sevilla* (ICOMOS, 2017), define una serie de conceptos relacionados a trabajos que tienen que ver con el patrimonio arqueológico. Al referirse a la reconstrucción con realidad virtual, refiere que:

*Reconstrucción virtual* [énfasis agregado]: comprende [sic] el intento de recuperación visual, a partir de un modelo virtual, en un momento determinado de una construcción u objeto fabricado por el ser humano en el pasado a partir de las evidencias físicas existentes sobre dicha construcción u objeto, las inferencias comparativas científicamente razonables y en general todos los estudios llevados a cabo por los arqueólogos y demás expertos vinculados con el patrimonio arqueológico y la ciencia histórica. (p. 3)



Con base en lo citado, es de entender que la elaboración de modelos de realidad virtual permite construir en un ordenador una imagen representativa de un objeto, lo cual es posible gracias a la existencia de una serie de documentos tales como fotografías, planos, ruinas, etc., y al trabajo realizado por un grupo de especialistas pertenecientes a distintas disciplinas que tienen que ver con el área de estudio del patrimonio cultural. A este respecto, y remarcando lo anterior, López (2011) comenta que:

Para hacer una reconstrucción virtual arquitectónica con una base científica es necesario ... un conocimiento profundo de la arquitectura, y los conocimientos de construcción histórica se revelan esenciales para este fin. La construcción histórica constituye un aspecto clave en la tecnología infográfica para poder garantizar la cientificidad del producto. (p. 154)

Por su parte, Antonio Rodríguez (2012), en su tesis de doctorado titulada *La reconstrucción histórica virtual de la Plaza Mayor de Mérida, Yucatán. Una aproximación al patrimonio cultural urbano arquitectónico por medio de las herramientas de computación visual*, realizada en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), considera que *la reconstrucción histórica* no es solo una mera descripción, sino una interpretación de hechos transcurridos en el tiempo y, que en el caso de un inmueble o sitio histórico se deben de exponer su etapa fundacional y sus subsecuentes transformaciones.

Por su parte, el Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico (2011, citado en Ávila, 2018) refiere acerca de la *reconstrucción con realidad virtual* diciendo que:

Permite generar un modelo virtual de una entidad patrimonial en un contexto histórico concreto, en base al análisis histórico y a una serie de hipótesis científicas contrastadas. En el caso de los bienes inmuebles, permite una visualización fotorrealista y una navegación en un entorno tridimensional. Es posible utilizar este método de reconstrucción como un medio muy intuitivo para la divulgación del patrimonio, tanto el existente como el desaparecido o alterado. (p. 285)

Con base en el estado del arte citado en los párrafos anteriores, se resalta lo referente a que en los trabajos de reconstrucción, ya sean físicas o con realidad virtual, la labor del especialista en arquitectura es parte importante en dicha actividad, aportando su conocimiento en la materia para elaborar los modelos virtuales representativos de una realidad, partiendo de interpretar los valores simbólicos originales, transformados o

acumulados con el paso del tiempo, así como por su amplio conocimiento de la historia de la arquitectura y de las distintas culturas que la produjeron.

¿Qué es la restauración? Como ya se comentó líneas arriba, el concepto de reconstrucción, está muy ligado a la disciplina de la restauración. El documento *Los Principios de Sevilla* (ICOMOS, 2017), refiere que *la restauración virtual* “comprende la reordenación, a partir de un modelo virtual, de los restos materiales existentes con objeto de recuperar visualmente lo que existió en algún momento anterior al presente. La restauración virtual comprende por tanto la anastilosis virtual” (p. 3).

El Consejo Internacional de Museos (ICOM, 2008, citado en Ávila, 2018), refiriéndose al concepto de la restauración y, en este caso refiriéndose a la restauración física y no virtual, define que:

*La restauración* [énfasis agregado] son todas aquellas acciones aplicadas de manera directa a un bien individual y estable, que tengan como objetivo facilitar su apreciación, comprensión y uso. Estas acciones sólo [sic] se realizan cuando el bien ha perdido una parte de su significado o función a través de una alteración o un deterioro pasados. Se basan en el respeto del material original. En la mayoría de los casos, estas acciones modifican el aspecto del bien. (p. 285)

Ávila hace notar las diferencias existentes entre un trabajo de reconstrucción virtual y una restauración física. Señala que las restauraciones son trabajos de intervención en las que se reconstruye un bien a partir de restos de este. Agrega que las reconstrucciones con realidad virtual son trabajos de intervención en los que se plantean hipótesis con cierto grado de veracidad, y elaborados mediante la consulta de una serie de fotos y documentos con los que se cuenta. Para efectos de complementar lo expuesto en este mismo párrafo, se retoma lo referido por Waisman (1990) que explica que para el caso de estudios del patrimonio, un documento que auxilia aportando información puede ser: Una ruina de una construcción, un plano, un croquis, fotografías, textos, etc.

### **2.1.3.2 La tecnología de la realidad virtual en la reconstrucción histórica del patrimonio construido.**

Gutierrez y Hernández (2003), consideran que la tecnología de la realidad virtual es de mucho potencial en distintas áreas del conocimiento y, que sus posibilidades de uso en el quehacer de estudios sobre el patrimonio cultural son infinitas. Añaden que:

La Realidad Virtual nos permite adentrarnos en mundos pasados, presentes o incluso futuros; podemos caminar por el interior de edificios que dejaron de existir hace siglos, interactuar con objetos de maneras imposibles en el mundo real, o estudiar objetos demasiado frágiles o de difícil acceso, ayudando de paso a su conservación. Podemos ensayar técnicas de restauración sobre modelos sintéticos, o explorar diferentes teorías sobre su construcción, todo ello asegurándonos de no dañar el original. (p. 50)

Sobre el impacto de la realidad virtual para la elaboración de modelos en 3D en trabajos que impliquen la reconstrucción histórica del patrimonio cultural, los autores comentan que:

La Realidad Virtual nos ofrece ... una herramienta para analizar o visitar estos sitios reduciendo el impacto físico sobre ellos. Nos permite conservar en el mundo digital objetos y lugares, evitando que se conviertan en sólo [sic] un recuerdo, y permitiendo su disfrute a generaciones futuras.... la Realidad Virtual es también una herramienta de documentación, ofreciendo formas nuevas de presentar información que de otra manera podría pasar desapercibida, como las dimensiones de un objeto concreto o el trazado original de la planta de un edificio. (p. 51)

Por su parte, Lucía Gómez y Victoria Quirosa (2009) consideran que, el desarrollo e impacto de las nuevas tecnologías en el campo del patrimonio cultural, se está dando desde la última cuarta parte del siglo XX, sobre todo a partir de la década de los ochenta con el desarrollo de la reconstrucción virtual y de su utilización como una herramienta que posibilita la recreación del patrimonio cultural perdido, sirviendo y auxiliando al investigador en su interpretación sin intervenir físicamente en el mismo objeto.

Los autores consideran que, en la actualidad este tipo de trabajos de investigación sobre el patrimonio cultural son implementados tanto por el sector público como en el privado, mostrando una tendencia favorable de desarrollo a futuro, pero se hace evidente la necesidad de establecer bases que posibiliten coordinar y definir lineamientos de cooperación entre los equipos de trabajo para compartir experiencias que posibiliten lograr avances en las investigaciones. Añaden que es importante regular un marco teórico que proteja la nueva información toda la base de datos que se ha venido generando producto de la puesta en práctica de estas tecnologías, así como regular y avalar las bases metodológicas puestas en práctica para dar garantía de las reconstrucciones históricas realizadas y dar garantía de

acceso a la base de datos en que se sustentan las hipótesis reconstructivas en que se sustentan dichos modelos.

Por su parte, Marina Puyuelo, Mónica Val, Francisco Felip Miralles y Lola Merino (2011) consideran que, las nuevas tecnologías y el desarrollo de la cultura digital y virtual transforman los procedimientos tradicionales de transferencia del conocimiento. En el caso del patrimonio cultural y el ámbito museístico, el empleo de sistemas de realidad virtual es una tendencia utilizada con el propósito de elaborar una reconstrucción histórica virtual, considerando diversos momentos históricos de obras que ya no es posible visitar debido a su estado de deterioro o, porque ya desaparecieron físicamente. Los autores consideran que, las nuevas tecnologías hacen posible la elaboración y presentación de proyectos gráficos de elaboradas reconstrucciones destinadas a la docencia y la realización de tours de realidad virtual.

Al respecto de la elaboración de modelos virtuales sobre el patrimonio arquitectónico, Fraile (2015) comenta que:

La recreación del patrimonio arquitectónico, elaborado con dibujos a mano alzada, hace tiempo se viene desarrollando en el mundo científico, sin embargo, estas prácticas artísticas, generalmente requieren considerable tiempo de ejecución, siendo sus resultados, en muchos casos no muy rigurosos. Influenciados por la técnica del artista, presentando desproporciones geométricas, careciendo de las variables cualitativas de luz, color y textura, o limitándose sus resultados a situaciones parciales o trabajos fragmentados. (p. 73)

El autor considera que los modelos digitales son experimentales y son representaciones de algo real que se trata de transformar para generar una recuperación visual del espacio arquitectónico. Comenta que, la recreación digital del patrimonio arquitectónico abre nuevos horizontes para investigarlo, conservarlo y difundirlo. También refiere que, la reconstrucción mediante modelos digitales posibilita el análisis, descripción y simulación de diversos procesos susceptibles de investigarse. Agrega además que, las nuevas tecnologías de la información son ya de uso cotidiano y están proporcionando respuestas a muchos interrogantes referentes al patrimonio cultural construido.

## **2.2 Estado del marco contextual de la investigación**

En este apartado se presentan y analizan con un punto de vista crítico, algunos casos de ensayos o informes de resultados referentes a proyectos de investigación con enfoque cualitativo, mismos que en sus planteamientos teóricos o metodológicos incluyen analogías temáticas de acuerdo con las variables o métodos de investigación integrados en la presente investigación.

El propósito de este análisis es entender y encontrar elementos que contribuyan a fortalecer el marco teórico y metodológico de la presente tesis de doctorado, en la que se hacen planteamientos teóricos referentes a la temática del patrimonio construido, reconstrucción histórica, realidad virtual, significado cultural y social del patrimonio, además de un planteamiento metodológico propio de una investigación con enfoque cualitativo, que incluye el uso de métodos de investigación tales como la bibliográfica, observación sistemática, cartografía, planimetría, fotogrametría y de modelación.

### **2.2.1 Construcción social del espacio público. Parque General Santander de la ciudad de Florencia Caquetá.**

Mercedes Parra y Luis Arturo Torres (2009), presentan el resultado de una investigación realizada en un espacio público, propiamente en el Parque General Santander ubicado en la ciudad de Florencia, capital del departamento de Caquetá, en Colombia. En esta investigación, se analiza el proceso de construcción social que se ha hecho sobre dicho espacio.

Las variables principales que forman parte de esta investigación son: Espacio público y construcción social. Tiene como objetivo general, “develar los procesos de construcción social que han hecho del Parque General Santander un lugar de aprendizaje del comportamiento ciudadano en la ciudad de Florencia, Caquetá.” (p. 139). La hipótesis que orienta la investigación, parte de considerar que:

El parque como espacio público también tiene una dimensión socio-cultural, es un lugar de relación y de identificación, de acercamiento entre las personas, de animación urbana, a veces de expresión comunitaria. La vida pública de carácter cultural es facilitada por el recuento de la historia, reflejada en los monumentos, calles, plazas y otros componentes del espacio público. (pp. 139-140)

En su análisis sobre los espacios públicos, los autores teorizan sobre los conceptos de ciudad, espacio público y sobre la construcción social del mismo; consideran además que, el espacio público es testigo histórico que contiene y refleja el modo en que la sociedad se apropia del mismo.

Los autores consideran que las personas dan significado a los lugares o sitios, pero algunos significados asignados por estos, son muy distintos a los propósitos iniciales con los cuales fueron creados estos espacios. Comentan que la identidad de los espacios de dominio público involucra a todos, ya que “la ciudad es una construcción física, política y económica pero también es una construcción psico-social.” (p. 141). Refieren además que, el parque es un espacio público que tiene una dimensión sociocultural, es un lugar de descanso, un lugar para la relación y acercamiento entre las personas, un lugar de identificación, de animación urbana y, algunas veces de expresión para la comunidad. Consideran además que, el análisis de los procesos de construcción social del espacio público, permite construir “las otras historias” del espacio público, diferentes a las versiones oficiales.

Su investigación es de tipo cualitativa y se utilizan varias herramientas metodológicas. Al respecto, los autores comentan que:

El trabajo de investigación se ubica como una investigación histórica y a la vez etnográfica ya que consiste en estudiar la evolución que han tenido los problemas, hechos o fenómenos a través del tiempo, situados en un lugar, tal como son recordados o como han sido vividos por sus habitantes. (p. 142)

Con respecto a las estrategias utilizadas en la investigación, los autores comentan que la etnografía sirvió para:

Estudiar los grupos humanos en su ambiente natural a partir de distintas técnicas de recolección de información entre las que se incluyen entrevistas de grupos focales, entrevistas individuales y el diseño de aplicación de cuestionarios estructurados. Para recolectar la información se contó con la participación de vendedores ambulantes y fijos, personajes de la academia, políticos, historiadores y personas que han vivido toda su vida en Florencia. (p. 142)

En su investigación, el método etnográfico aportó las herramientas metodológicas utilizadas, siendo la entrevista semiestructurada, la aplicación de cuestionario y la observación directa, las que permitió conocer ciertas características de interés acerca de las

personas, y para procesar la información se utiliza el software *Atlas/Ati*, el cual es un programa especializado para investigaciones cualitativas. Los aspectos que se evaluaron son “situaciones y/o problemas de un grupo social, al igual que los valores, creencias, motivaciones, anhelos, formas de conducta, y formas de interacción social.” (p. 138), y con la participación de los ciudadanos entrevistados, a partir de sus memorias, se hizo posible construir la otra historia de la plaza y de la ciudad, ajena a la influencia de la versión oficial de la historia de ciudad, lo que contribuyó a conformar una visión distinta sobre la función del espacio público.

En la presente investigación se retoman algunas de las aportaciones teórico-conceptuales planteadas por los autores, ya que en esta se aborda el tema del patrimonio cultural construido (la arquitectura y la ciudad) a partir de identificar el espacio de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán como un lugar relevante en la historia de la ciudad, se determina su valor cultural, y con el apoyo de la tecnología virtual se elabora una reconstrucción histórica virtual del espacio físico de la plaza y su contexto en cada uno de los momentos históricos definidos.

### **2.2.2 El significado cultural del patrimonio.**

En este ensayo, Lorena Manzini (2011) considera que, los bienes patrimoniales poseen un *significado cultural* que comúnmente se asocia con aspectos relacionados a la identidad del pueblo al que pertenecen, además de ser portadores de información muy útil para determinar su valor cultural con propósitos de conservación, y de facilitar la comunicación en las actividades relacionadas con el turismo cultural.

Las variables principales que forman parte de este ensayo son: Patrimonio, significado cultural, interpretación del patrimonio, y valor del patrimonio. Se proponen dos objetivos: El primero de ellos está considerado desde el punto de vista del marco de la conservación, y el segundo, desde un enfoque de la disciplina de la historia de la arquitectura. Al respecto, Manzini comenta que:

Desde el marco de la conservación se propone clarificar y contribuir en la determinación del concepto significado cultural, y explicar su relación con el valor de los bienes patrimoniales. A su vez, desde un enfoque disciplinar histórico arquitectónico se procura presentar un camino metodológico por el cual se podría abordar la noción en estudio. (p. 29)

En la hipótesis, la autora se plantea acerca de cómo lograr una lectura apropiada sobre el significado cultural del patrimonio, diciendo que:

[Es] en la historia, en el método de investigación histórico crítico arquitectónico, en el que se articulan la historia con la teoría de la arquitectura.... el análisis histórico del patrimonio permite comprender la información que brindan los bienes patrimoniales como el marco histórico contextual del que surgieron.... desde la disciplina histórica es posible abordar el sentido o razón de ser y lo importante que posee un bien cultural en su momento de origen como en el tiempo, permitiendo de esta manera el acercamiento a un pasado con una visión más clara de la realidad acontecida. (p .29)

En su hipótesis la autora considera que, en la búsqueda de la preservación del patrimonio, “la historia” desempeña un papel fundamental al proporcionar datos útiles con validez científica referentes a las distintas épocas históricas de estos mismos. Los postulados teóricos en los que se apoya para plantear tal afirmación, provienen de Waisman (1993, citada en Manzini, 2011) y de Cirvini y Berjman (1990, citados en Manzini, 2011). Al respecto, Manzini interpreta que:

La historia actúa como fundamento porque el significado es la sustancia misma de la historia y su conocimiento es el objeto último del estudio histórico. Es decir, el análisis histórico del patrimonio permite comprender la información que brindan los bienes patrimoniales como el marco histórico contextual del que surgieron. (p. 29)

Al respecto de los postulados teóricos planteados por Cirvini y Berjman (1990, citados en Manzini, 2011), Manzini considera que en una investigación de carácter histórica, la historia misma del patrimonio cultural les da validez científica a los datos recabados.

Desde el punto de vista de la conservación del patrimonio, la autora teoriza sobre el significado cultural del patrimonio, ya que considera que en su significado está la clave para lograr su conservación, ya que “tanto en las cartas internacionales como en los principios teóricos que se manejan en la disciplina [de la conservación], el significado es considerado eje de la toma de decisiones, en cuanto al cuidado; manejo y fundamento de la interpretación de los bienes patrimoniales” (p. 28).

La autora considera al significado cultural como “una construcción conceptual compleja que vincula las etapas de la vida histórica de un bien patrimonial que permite comprender su razón de ser en el tiempo, detectar lo que es importante en la vida de los



mismos y explicarlo como producto cultural.” (p. 28). Considera además que, el patrimonio cultural, desde su origen posee uno o más significados, los cuales preserva o cambia con el paso del tiempo, e incluso puede llegar a incorporar otros nuevos.

Para Manzini, el significado cultural se encuentra íntimamente asociado al valor del patrimonio, y que, dentro de la disciplina de la conservación, la pérdida, olvido o desconocimiento de estos significados, asociados a “la obsolescencia y/o abandono funcional de los bienes, contribuye a la desvalorización de los mismos, lo que favorece a la desprotección y pérdida del patrimonio cultural.” (p. 28), y con base en esto, considera importante que se deban proteger, transmitir e interpretar de manera correcta todos los mensajes que estos transmiten desde sus distintas facetas: La histórica, social, política, espiritual y artística, mismas que son representativas de las aspiraciones de la sociedad que les dio origen y a la cual pertenecen.

La autora considera que estos significados culturales asociados a los bienes patrimoniales deben de documentarse de manera clara y cuidadosa, para que el significado que se transmita sea veraz y se corresponda con las aspiraciones que dan identidad a la sociedad de una época determinada en que se originaron. Considera importantes realizar estudios pluri y/o interdisciplinarios (antropológicos, sociológicos, artísticos, etc.) para determinar el significado cultural del patrimonio, para así abordar el tema con más profundidad y enriquecerlo desde los distintos puntos de vista.

Desde el punto de vista de la disciplina de la conservación, Manzini encuentra en la historia la manera más apropiada para la lectura del significado cultural del patrimonio, apoyándose en el “método de investigación histórico crítico arquitectónico”, en el cual se articulan la historia con la teoría de la arquitectura. Al respecto de este método la autora comenta que:

El análisis histórico del patrimonio permite comprender la información que brindan los bienes patrimoniales [así] como el marco histórico contextual del que surgieron.... desde la disciplina histórica es posible abordar el sentido o razón de ser y lo importante que posee un bien cultural en su momento de origen como en el tiempo, permitiendo de esta manera el acercamiento a un pasado con una visión más clara de la realidad acontecida. (p. 29)

Con base en lo expuesto en la cita anterior, la autora considera que con la aplicación del “método histórico crítico arquitectónico” es posible abordar la lectura del significado cultural del patrimonio, mismos que se comportan como documentos históricos.

Desde una visión histórico-arquitectónica, la autora teoriza y aporta sobre el significado de la arquitectura fundamentándose en los postulados de diversos autores (Tafari, 1972, citado en Manzini, 2011; Argan, 1983, citado en Manzini, 2011; Cirvini y Berjman, 1990, citados en Manzini, 2011; Waisman, 1993, citada en Manzini, 2011) para quienes la arquitectura, como parte de la cultura material, posee dos caras: Una cara material, que es “el significante” y, otra cara inmaterial, que es “el significado” o idea que se transmite.

Con base en lo expuesto por la autora, se entiende que, “los significados” de una obra arquitectónica pueden variar con el paso del tiempo, permanecer iguales o acumularse nuevos, mismos que existen cuando son percibidos por la sociedad en general y, de manera simultánea pueden existir una variedad de interpretaciones provenientes de diversos actores sociales pertenecientes a distintas culturas, épocas y circunstancias históricas.

Manzini hace un análisis histórico crítico sobre los aspectos normativos, principios y reflexiones teóricas en los que este tema ha estado presente a lo largo del tiempo; comenta que es a través de especialistas e instituciones como la UNESCO, de la que emana el Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS), que se elaboran las Cartas Internacionales del Patrimonio: La Carta de Atenas en 1931, la Carta de Venecia en 1964, la Declaración de Ámsterdam en 1975, la Carta de Burra en 1979, la Carta de Nara en 1994, y la Carta de Ename-Québec en 2008, en las que se plasma una visión sobre el patrimonio y sobre su significado cultural.

Sobre el valor y el significado cultural que posee el patrimonio, la autora considera que los valores del patrimonio son asignados por la sociedad o por especialistas y, al respecto refiere que “son ponderaciones que se hacen de las características que le dan importancia a los bienes en un marco ideológico propio de la época y el lugar donde se efectúa la valoración.” (p. 34). Apoyándose en los postulados teóricos de Cirvini (2005, citado en Manzini, 2011) refiere que:

La evaluación del significado cultural tiene como objetivo identificar los rasgos y las características fundamentales que hacen al lugar importante y distintivo. Esta evaluación es un factor fundamental, ya que su resultado puede establecer los valores por los cuales debe ser conservado. (p. 34)

De acuerdo con la autora, existe una íntima relación entre el significado cultural y la valoración que la sociedad hace de tal significado, pero aclara que “no todo significado puede traducirse en valor, ni todo valor proviene de un significado otorgado. Esto se debe a que el valor depende de la perspectiva y acciones de los diversos actores que se vinculan al patrimonio.” (p. 35), pues considera existen intereses que influyen en la visión y su valoración.

Manzini refiere que, la arquitectura históricamente ha presentado un “significado iconológico” y un “significado simbólico”; lo iconológico se refiere al significado que porta la obra, y lo simbólico se refiere a lo que la obra significa para las personas. Comenta además que el “método histórico crítico arquitectónico” es el más apropiado en investigaciones sobre el significado cultural del patrimonio ya que permite identificar y entender la existencia “de un bien en el tiempo y detectar lo ... importante ... de los mismos ... el qué es, cómo es, por qué es, para qué es, ... los cambios acontecidos ... y el motivo de los mismos.” (p. 39).

La autora plantea una propuesta metodológica para abordar el significado cultural del patrimonio desde un enfoque disciplinar histórico arquitectónico. El método utilizado es conocido como “método de investigación histórico-crítico-arquitectónico” y en este se articula la historia con la teoría de la arquitectura; el método considera a los bienes patrimoniales como “documentos” portadores de una gran variedad de información histórica, considerándola como una herramienta que se puede utilizar para encontrar el significado cultural del patrimonio de una manera científica. El método exige que para su utilización se debe entender el vínculo fundamental que se establece entre los aspectos teóricos, históricos y críticos.

La autora desarrolla la siguiente secuencia de actividades metodológicas, siguiendo el “método histórico-crítico-arquitectónico”, parte de realizar una investigación documental sobre los antecedentes teóricos y normativos alusivos al tema del patrimonio y sobre el significado cultural del mismo; posteriormente realiza un análisis histórico-crítico sobre los antecedentes teóricos y normativos del tema; finalmente, presenta sus consideraciones finales y redacta el documento respectivo. Comenta además que, desde el punto de vista de este método, al significado cultural del patrimonio material e inmaterial se le considera “como una construcción conceptual compleja que vincula todas las fases y etapas de la vida histórica de un bien en el marco de la conservación” (p. 39).

La autora hace aportaciones teóricas en el tema de la conservación del patrimonio, enfocándose principalmente a teorizar sobre los aspectos que tienen que ver para determinar

el significado cultural del mismo, a la vez, presenta una propuesta metodológica, que se apoya en la historia y en la teoría de la arquitectura para encontrar el significado cultural del patrimonio de una manera científica. El método utilizado considera a los bienes patrimoniales, en nuestro caso a la arquitectura, como elementos que aportan información histórica que contribuye a determinar el significado y el valor cultural del objeto de que se trata.

Es así que en la presente investigación se retoman las aportaciones teórica-conceptual y metodológica, además de retomar la puesta en práctica del “método histórico-crítico-arquitectónico”, ya que en esta investigación se aborda el tema del patrimonio cultural construido (la arquitectura y la ciudad) a partir de identificar el espacio de la Plaza Álvaro Obregón como un lugar relevante en la historia de la ciudad de Culiacán y, con el apoyo de la tecnología virtual se construyó una representación virtual del espacio físico de la plaza y su contexto en cada uno de los momentos históricos definidos.

### **2.2.3 Territorios y lugares imaginados.**

Se trata de un ensayo en el que Armando Silva (2019) considera que, los estudios sobre imaginarios urbanos construyen la ciudad a través de la “percepción” que la sociedad hace sobre ella, es decir, sobre el territorio físico de la misma, pero a partir del desarrollo de la tecnología virtual, “el territorio” se amplía abarcando tanto el espacio físico y el espacio virtual inmaterial.

Silva considera que actualmente el mundo se percibe cada vez más desde “el territorio” de lo imaginado y de lo inmaterial, esto gracias a la tecnología que ha posibilitado el desarrollo de la comunicación de las personas a través del ciberespacio, mediante la utilización de las computadoras y de los teléfonos inteligentes, desplazado a la televisión como vía de acceso a la información y comunicación, y a los cuales la sociedad internauta le dedica una gran parte de su tiempo. El internet y las modernas aplicaciones para computadoras y teléfonos inteligentes, han revolucionado nuestra manera en cómo percibimos e interactuamos con otras personas y con los espacios físicos de nuestro entorno: la casa, el auto, la oficina, la calle, la ciudad, etc.

Las variables principales que forman parte de este ensayo son: Territorio y lugares imaginados. El autor, teoriza sobre los conceptos de “territorio” y sobre los “lugares imaginados” y establece una clara definición del concepto de “ciudad” y del concepto de “lo urbano” a partir del punto de vista de los imaginarios en donde la ciudad es el casco físico y lo

urbano son los modos de pensar del ciudadano, mismos que le permiten interactuar y vivir en la ciudad.

Para el autor, en la época actual, ante el desarrollo experimentado por la tecnología, propia de la cuarta revolución industrial, las interacciones sociales urbanas se dan mayoritariamente a través de las redes sociales (medios sociales), propiciando la desmaterialización del mundo real, convirtiéndolo en un mundo más imaginado y cada vez menos físico. El autor teoriza sobre el concepto tradicional de “territorio”, que a la luz del desarrollo tecnológico adquiere nuevas interpretaciones que desplazan el concepto material que tradicionalmente se le asocia y asume nuevas interpretaciones a partir del desarrollo de la inteligencia artificial, lo que propicia conflictos entre ambas (entre la ciudad física y la ciudad digital).

El autor también teoriza sobre el concepto de “nuevas territorialidades”, considerando que la tecnología facilita al usuario el acceso a las redes de información y comunicación casi de manera instantánea, creando y consumiendo de manera interactiva los contenidos de las redes o medios sociales, a través de los cuales los encuentros entre las personas se desmaterializan de los espacios físicos de encuentro, pasando a ser encuentros a través de los medios digitales (aplicaciones, sitios web), descentrando (cambiando) las formas tradicionales de encuentros que comúnmente se dan en un lugar físico (en un territorio, en un lugar), demostrándose de esta manera el dominio que la ciudad imaginada impone sobre la ciudad real (la ciudad física).

Lo expresado en el párrafo anterior es precisamente el nuevo principio de la teoría de los imaginarios urbanos referida por el autor, en la que “la ciudad física se vive y se percibe desde la ciudad imaginada” (p. 6). De acuerdo al autor, lo imaginado tiene la capacidad de transmutar hacia lo real, lo que a su vez lo lleva a teorizar sobre “la estética del imaginario”, diciendo que estos tienen la capacidad de expresarse (comunicarse) a partir de que estos poseen ciertas cualidades (olores, colores, formas, etc.) y significados (ideas o mensajes) que les permiten materializarse para atraer la atención, y de esta manera, el lugar o lugares, configuran una visión sobre la ciudad, son parte de la imagen urbana, retienen parte de la historia de la misma (de lo acontecido), la cual perdura en la memoria colectiva de la ciudad.

La conceptualización teórica expuesta en los párrafos anteriores, lleva al autor a concluir que gracias al desarrollo tecnológico, a la aparición de las computadoras y a la invención del internet, los microcomponentes y el software, en el ciberespacio existen una

gran cantidad de sitios virtuales, accesibles a la colectividad (la sociedad). La aparición de las redes sociales permite a los miembros de estas redes, establecer relaciones e interactuar unos con otros miembros de la red, dentro del “territorio de lo inmaterial” (el ciberespacio), es decir desde los lugares imaginados, que, a su vez, a través de la estética del imaginario, la sociedad puede en cierta forma materializarlo, lo que deriva en una concepción diferente sobre lo que es el territorio.

El autor no abunda en cuanto a los aspectos metodológicos y solamente hace alusión a ciertos estudios sobre imaginarios urbanos realizados en algunas ciudades de Latinoamérica, Estados Unidos y de Europa, en los que los aspectos teóricos tratados se ponen en práctica, pero nuevamente no abunda en información respecto a la metodología que utilizó para su realización.

De este ensayo se destaca la aportación teórica-conceptual que el autor hace a la visión del territorio y de los imaginarios urbanos, a partir de considerar la manera en cómo el desarrollo de la tecnología virtual modifica la forma en cómo la colectividad (la sociedad) se vincula con sus conciudadanos, la ciudad y el resto del mundo, a través del espacio inmaterial (ciberespacio). A partir de esto, el autor explica que derivado del desarrollo tecnológico, en la ciudad actual existen el territorio de lo físico y el “territorio de lo inmaterial”.

Finalmente, con base en lo expuesto por el autor, se concluye que la tecnología produce “nuevas territorialidades” facilitando a los usuarios el acceso a las redes de información y a la comunicación, creando y consumiendo de manera interactiva los contenidos de las redes o medios sociales, posibilitando encuentros virtuales entre las personas a través del espacio desmaterializado y cambiando las formas tradicionales de encuentros que comúnmente se dan en un lugar físico (en un territorio, en un lugar), es decir, es el dominio que la ciudad imaginada impone sobre la ciudad real (la ciudad física).

Considerando la aportación teórica-conceptual de este ensayo, en la presente investigación se retoma parte del planteamiento teórico hecho por este autor, ya que este proyecto implica abordar el análisis del territorio, identificando el espacio de la Plaza Obregón como un lugar relevante en la historia de la ciudad, apoyándose en la tecnología virtual para hacer una reconstrucción virtual del espacio físico de la plaza y su contexto en cada uno de los momentos históricos definidos; es decir, se refiere a la desmaterialización del espacio y de su contexto para efectos de documentarlo y preservarlo por medios virtuales.

## **2.3 Estado de la práctica referente a proyectos de reconstrucción histórica del patrimonio**

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2023), define el concepto de lo que es una *buena práctica* refiriendo que se trata de experiencias de éxito que se han puesto en práctica y replicado en distintos contextos y, que por los buenos resultados obtenidos se recomiendan como ejemplos para ser retomados y adaptados por personas interesadas en la elaboración de proyectos específicos.

En esta parte de la investigación se presenta una relación de las mejores prácticas referentes a proyectos relacionados con la reconstrucción histórica del patrimonio construido haciendo uso de la tecnología virtual. Las variables que se analizan son: Reconstrucción histórica del patrimonio, patrimonio cultural construido y tecnología virtual, y para ello se analiza el estado de la práctica en el ámbito mundial, nacional y local.

### **2.3.1 Estado de la práctica a nivel mundial.**

En este apartado se presentan tres proyectos como ejemplo de buenas prácticas en lo concerniente a proyectos relacionados con la reconstrucción virtual del patrimonio construido en el ámbito mundial.

En primera instancia se presenta un proyecto de investigación desarrollado y presentado en 2011, alusivo a la reconstrucción histórica virtual de la Iglesia de San Jacinto; en segunda instancia se presenta el proyecto INCEPTION, desarrollado entre 2015 y 2019, y financiado por la Unión Europea con el propósito de digitalizar los sitios que están en la lista del patrimonio cultural de la UNESCO y, en tercera instancia se presenta un proyecto alusivo a la difusión del patrimonio haciendo uso de las nuevas tecnologías, el cual aún sigue vigente desde el inicio del periodo de la pandemia y confinamiento por COVID-19, en la ciudad de La Coruña, España.

#### **2.3.1.1 Estudio para la valoración y recuperación del patrimonio arquitectónico religioso venezolano a través de técnicas digitales: Caso de la Iglesia de San Jacinto.**

Se trata de un trabajo de tesis de doctorado que Mariolly Dávila desarrolló en la *Universitat Politècnica de Catalunya* (UPC) en 2011, en la que plantea que, a través de la tecnología virtual se puede hacer una reconstrucción virtual de la iglesia de San Jacinto, de Caracas, Venezuela y, divulgar los resultados obtenidos por medio de tecnología virtual haciendo uso

los códigos QR y de las redes sociales virtuales disponibles en la web, para información sobre los resultados obtenidos a los usuarios de la Plaza de San Jacinto.

En su tesis, Dávila (2011) propone una nueva metodología para la reconstrucción virtual del patrimonio arquitectónico y la pone en práctica en el abordamiento de su caso de estudio, la Iglesia de San Jacinto de Caracas; su trabajo parte de llevar a cabo investigaciones fotográficas y levantamientos planimétricos, y las enriquece con la investigación bibliográfica, arqueológica, histórica, arquitectónica y urbanística, todo con el fin de propiciar la difusión pública de la información mediante la utilización de un sistema de códigos gráficos QR y de las redes sociales en la web. La hipótesis que guía esta tesis plantea que, las nuevas tecnologías en conjunto con la aplicación de una metodología de investigación y de un trabajo apropiado, facilitan y hacen posible la recuperación histórica del patrimonio arquitectónico mediante la reconstrucción virtual de la misma.

La autora plantea la importancia de la recuperación y valoración del patrimonio arquitectónico de Venezuela, y retoma la experiencia del historiador italiano Graziano Gasparini (1959, citado en Dávila, 2011), quien en su libro *Templos coloniales en Venezuela*, plantea una metodología arquitectónica para la restauración del patrimonio arquitectónico de dicho país, caracterizada principalmente por el análisis directo de la obra, y estableciendo “mecanismos de compensación” ante la falta de documentación bibliográfica, mediante la reflexión y su manera de ser, procurando mantener la autenticidad de la obra.

También retoma la experiencia de Virginia Vivas (1998, citado en Dávila, 2011), quien trabajando para el Instituto de Patrimonio Cultural, elabora la primera investigación sobre la Cuadra de San Jacinto, en la que realiza actividades de comparación de antiguos documentos de planimetría y de arqueología. Además, retoma el trabajo realizado por Fray Antonio Bueno, quien en 1998 realizó la recuperación de los archivos dominicos tanto en Venezuela como en España, además de haber escrito sobre aspectos históricos de la iglesia de San Jacinto y haber realizado un trabajo de reconstrucción del retablo mayor de la misma iglesia alusivo al siglo XVIII.

Dávila profundiza en el estudio de los trabajos realizados por Gasparini, Vivas y Bueno, lo que le permitió documentar sobre diversos retablos, además de realizar la restitución geométrica y los reajustes en la planimetría de estos; además, esta experiencia le permitió realizar la reconstrucción del Templo de San Jacinto a su estado que presentaba en 1865 mediante la realización de un trabajo de procesamiento de imágenes, elaboración de



gráficos por computadora y de la implementación de estrategias para visualizar los trabajos anteriores.

Su aportación teórica reside en el hecho de considerar que el patrimonio arquitectónico puede ser reconstruido virtualmente haciendo uso de las nuevas tecnologías, junto con la implementación de una metodología apropiada que le permitieron construir los modelos virtuales en 2D y 3D de la Iglesia de San Jacinto y facilitar su difusión mediante el uso de las nuevas tecnologías. Su propuesta metodológica parte de la investigación bibliográfica, arqueológica, histórica, arquitectónica y urbanística, además de que involucra la utilización de técnicas de planimetría y fotogrametría, así como de la aplicación de trazados reguladores de composición para generar los modelos virtuales en 2D y en 3D mediante el uso de las nuevas tecnologías, que además facilitan su difusión en la web.

Esta metodología la guía en las actividades desarrolladas, que iniciaron con la investigación histórica alusiva a las tipologías de edificios religiosos y de estudios de morfología urbana de las Islas Canarias y de Caracas en el siglo XVI, seguido esto por la realización de levantamientos arquitectónicos (de plantas arquitectónicas, retablos y secciones) de seis iglesias en Canarias y Venezuela, partiendo del análisis de datos planimétricos y fotográficos; lo anterior precedió a una investigación histórica bibliográfica, arqueológica, histórica y urbanística en relación con la manzana dónde estaba la Iglesia de San Jacinto.

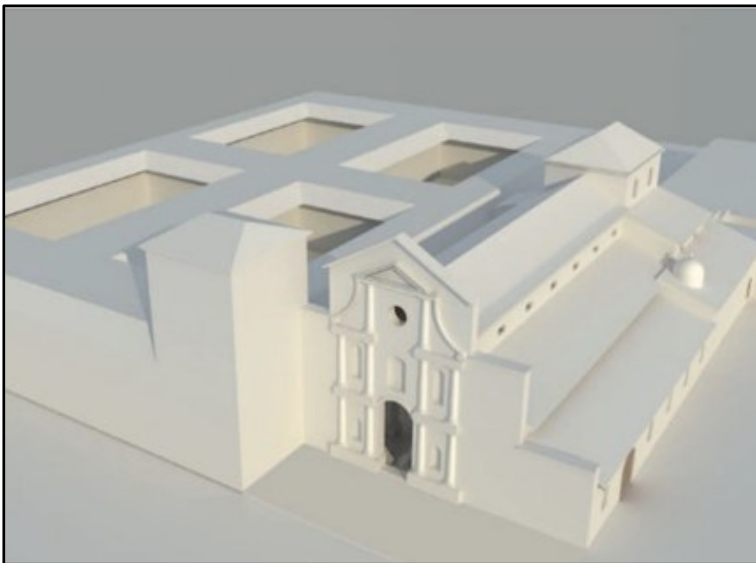
Posteriormente se continuó con el análisis de la información recabada para tener la certeza de su validez. Luego se procedió a elaborar un trabajo de planimetría y fotogrametría, para luego pasar a dibujar las plantas arquitectónicas, cortes y fachadas del templo, en cada uno de los periodos que se analizaron (siglo XVII, XVIII y XIX); se puso especial atención en el periodo del siglo XVIII, ya que este se tomó como base para elaborar el trabajo de reconstrucción virtual de la iglesia y acorde a las características que presentaba en este periodo en sus aspectos formal, espacial, funcional y estructural, tanto en los espacios interiores como en los exteriores.

La autora refiere que en este proyecto tiene especial atención la reconstrucción virtual de los tres retablos localizados en el interior del templo. Agrega que para esto se recurrió a la investigación y al análisis histórico, a la investigación arqueológica, así como al estudio y aplicación de trazados reguladores de composición, con el propósito de determinar las características espaciales (aspecto formal y sus dimensiones) de los mismos y de todo el

templo con relación al siglo XVIII. De la reconstrucción virtual se destaca la elaboración de recorridos virtuales por los espacios más importantes al interior del templo, así como reproducciones de vistas estáticas del mismo interior, determinados por la importancia de los espacios en los que se realizan esas secuencias y por la importancia de los materiales utilizados en la construcción del templo.

De los aspectos rescatables de esta investigación, está lo relativo a la puesta en práctica de una metodología para elaborar el modelo virtual en 3D de la iglesia de San Jacinto (incluyendo sus retablos), mediante el uso de las nuevas tecnologías, así como la elaboración del modelo virtual de la iglesia, ambos representativos al periodo ya indicado (ver Figura 1).

**Figura 1.** *Reconstrucción histórica virtual de la Iglesia de San Jacinto, siglo XVIII, en Caracas, Venezuela*



*Nota.* Tomado de *Estudio para la valoración y recuperación del patrimonio arquitectónico religioso venezolano a través de técnicas digitales: Iglesia de San Jacinto, caso de estudio*, por M. Dávila, 2011, p. 252, Universitat Politècnica de Catalunya. (<http://hdl.handle.net/2117/94500>).

Se presentan los dibujos iniciales que llevan a la definición de las plantas, cortes y fachadas arquitectónicas, pero no se presentan en una escala adecuada que permitan ver con claridad las características generales de los mismos. Se hace referencia a la construcción de un modelo virtual de la iglesia de San Jacinto, pero el documento presenta solo algunos detalles que no dan mucha idea de las características generales del modelo virtual en alusión

al modelo real, además de que se da poca explicación sobre los estudios de los trazados reguladores elaborados y solo se muestran algunos detalles de estos.

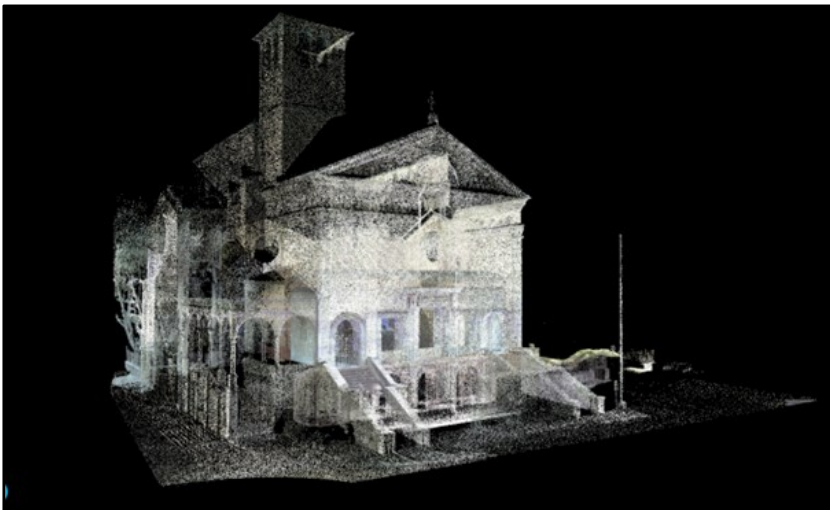
Desafortunadamente no se especifican las características de la tecnología utilizada para realizar el modelo virtual en 3D; no se indica el software utilizado, ni se indican las características del hardware utilizado, ni tampoco se explica sobre los conocimientos y la experiencia previa requerida para el manejo de estos, ni de lo referente con la ofimática.

De este proyecto considerado como un caso de buena práctica se retoma parte del planteamiento teórico y metodológico; además se retoman las conclusiones alusivas a la evaluación crítica que se hace al proyecto, lo que contribuyó en la elaboración del planteamiento general de la presente investigación en la que se aborda el tema de la reconstrucción histórica de espacios patrimoniales a través del uso las tecnologías virtuales.

### **2.3.1.2 Proyecto INCEPTION.**

Di Giulio (2019) y Pedro Martín Lerones (2020) comentan que en Europa, la Comisión Europea financió un proyecto denominado INCEPTION, el cual consistió en la realización de modelos en 3D de los sitios que están en la lista del patrimonio cultural de la UNESCO. Desde el año 2015, INCEPTION tuvo como una de las finalidades de este proyecto mejorar la accesibilidad y comprensión del patrimonio cultural europeo, además de enriquecer la identidad de los europeos (ver Figura 2).

**Figura 2.** Modelo en 3D de la Iglesia de San Sebastiano, en Mantua, Italia



*Nota.* Tomado de *San Sebastiano, Mantua* [Fotografía], por Inception EU Project, 2016, Sketchfab (<https://bit.ly/3ZuJ6gj>).

Con la implementación de sus propias metodologías y herramientas, generó los modelos virtuales en poco tiempo, con la característica de ser compatibles con cualquier hardware y software de cualquier equipo de cómputo, además de que estos modelos están disponibles de manera gratuita para cualquier persona a través de la página web de este proyecto liderado por la Universidad de Ferrara, Italia, pero trabajado en conjunto con otras instituciones europeas.

Di Giulio (2019) comenta que, la intención inicial del proyecto era terminar para finales de 2019, la digitalización de casi todos los sitios europeos enlistados por la UNESCO como patrimonio cultural. Dentro de los trabajos realizados dentro de este proyecto se puede mencionar el modelo virtual en 3D del Hospital de los Inocentes, la Biblioteca Laurentiana y la iglesia de Santa María Novella, los tres de la ciudad de Florencia, Italia; la iglesia de San Sebastián, en Mantua, Italia, y muchos otros modelos virtuales de sitios ubicados en diferentes partes de Europa.

Di Giulio agrega que, INCEPTION hizo uso de la metodología de Modelado de la Información del Edificio o *Building Information Modeling* (BIM) para complementarse, la cual se considera una de las tecnologías virtuales de vanguardia y ha desarrollado una metodología de trabajo propia, parcialmente retomada por INCEPTION para elaborar los modelos de sitios patrimoniales. Al respecto de esta tecnología, Eloi Coloma (2008) dice que:

BIM ... se refiere al conjunto de metodologías de trabajo y herramientas caracterizado por el uso de información de forma coordinada, coherente, computable y continua; empleando una o más bases de datos compatibles que contengan toda la información en lo referente al edificio que se pretende diseñar, construir o usar. Esta información puede ser de tipo formal, pero también puede referirse a aspectos como los materiales empleados y sus calidades físicas, los usos de cada espacio, la eficiencia energética de los cerramientos, etc. (p. 10)

El Estudio SEED (2018), empresa europea que trabaja en proyectos de tecnología en la arquitectura, refiere que para generar un modelo virtual se requiere seguir un proceso que involucra la elaboración de un plan para definir los puntos desde donde se pueda posicionar y realizar el escaneo para obtener los datos tridimensionales (*CloudPoints* o nube de puntos), posteriormente se analizan y se organizan los datos recabados realizando superposición de puntos adyacentes mediante un software especializado en análisis geométrico y, después se

almacena dicha información en otro software en donde se le asocian parámetros de información para finalmente modelar con mayor precisión.

SEED también refiere que a la par de lo anterior, se va creando una biblioteca con elementos arquitectónicos que pueden ser consultados en línea y utilizados en el desarrollo de otros trabajos que contengan información similar. Durante todo el proceso es importante contrastar la información que se va generando con los documentos históricos y la información bibliográfica de reglas, patrones y proporciones arquitectónicas alusivas al periodo de construcción y estilo del edificio que se está analizando.

De lo comentado por di Giulio (2019) y Lerones (2020), se resalta la apuesta al rescate del patrimonio construido europeo con el fin de protegerlo y preservarlo mediante su digitalización en base a modelos 3D, así como para reforzar los niveles de identidad europea con su patrimonio en base a esos modelos; también se busca de facilitar su difusión incluyente a través de una plataforma de datos (accesible a cualquier usuario), para lo que se implementó una metodología apoyada en el uso de la tecnología BIM.

Otro aspecto destacable es referente a la utilización de tecnología de punta, consistente en el uso del escáner 3D, drones de alta tecnología equipados con cámara de video, computadora con procesadores de alta capacidad y monitores de alta resolución, además de un software especializado para el manejo de las imágenes obtenidas (fotogrametría), además de que dispone de dos plataforma o bases de datos, *INCEPTION-Platform* y *SketchFab*, a manera de repositorios, en donde se pueden consultar los modelos 3D elaborados, así como información complementaria relacionada a cada uno de ellos (di Giulio, 2019),

Entre los aspectos negativos del proyecto INCEPTION, es de señalar que hace uso de una tecnología de punta que tiene un costo considerablemente alto en cuanto a la compra del equipo, incluyendo la licencia del software utilizado y la capacitación el personal, por lo que resulta un proyecto muy costoso en su ejecución. Otro de los aspectos negativos del proyecto es alusivo a que no es totalmente incluyente, ya que solamente considera la digitalización de obras que están en la lista de Patrimonio Cultural de la UNESCO, dejando fuera a gran parte de la herencia cultural construida por los antepasados europeos, de gran riqueza cultural y de significación para las comunidades europeas.

Del proyecto INCEPTION, en la presente investigación se retoma la iniciativa de proteger el Patrimonio Cultural haciendo uso de las nuevas tecnologías para generar modelos

virtuales en 3D de cada una de las obras, pero incluyendo todo tipo de obras patrimoniales y no solo las obras monumentales que están enlistadas como Patrimonio Cultural por parte de la UNESCO y del INAH.

### **2.3.1.3 Experiencias virtuales en turismo cultural en un nuevo escenario Pos-COVID-19. El caso de las visitas virtuales de la Torre de Hércules.**

Para Laura Fuentes, Nuria Morere y Érica Ferreiro (2020) refieren que todo aquel lugar o sitio en el que existan bienes patrimoniales que tengan acumulados valores que universalmente son reconocidos como relevantes o excepcionales, la UNESCO los considera como Patrimonio de la Humanidad; refieren además que el turismo es una actividad compatible con la conservación y protección de los bienes patrimoniales.

Las autoras consideran que con el desarrollo actual alcanzado, las nuevas tecnologías son de gran ayuda en la difusión y promoción del patrimonio y del turismo; refieren que estas actividades, con la llegada del COVID-19, se han visto perjudicadas y al respecto comentan que en la ciudad de La Coruña, España, en el periodo de plena pandemia y confinamiento, se puso en práctica un programa para continuar con la difusión de la Torre de Hércules, uno de sus monumentos declarado como patrimonio mundial por parte de la UNESCO en 2009. Este programa se puso en práctica a partir de que el Ayuntamiento de La Coruña decretó el cierre del monumento el 13 de marzo de 2020, a partir de lo cual se inició con la difusión del patrimonio de la Torre mediante el uso de las nuevas tecnologías y desde entonces este programa aún sigue vigente.

Con base en lo comentado por las autoras, se entiende que el programa busca difundir a la Torre de Hércules como patrimonio mundial, a través de implementar visitas guiadas virtuales mediante el uso de las nuevas tecnologías, y de esta forma, pese a la contingencia sanitaria decretada por motivo del COVID-19 y ante cualquier otro tipo de crisis, el patrimonio cultural de la ciudad caracterizado por su monumento principal, se puede seguir promocionando tanto a nivel local y mundial, fomentando el turismo cultural virtual mediante el uso de tales tecnologías.

Las autoras consideran además que, el programa de visitas virtuales demuestra las ventajas de uso de las nuevas tecnologías en los proyectos de difusión del patrimonio cultural a nivel mundial, y para fomentar el turismo virtual, incluyendo a los atractivos de un “lugar” o “espacios significativos” o “entornos urbanos” significativos tanto para los residentes locales como para los no residentes de la ciudad, localidad o región geográfica. A su vez, la

utilización de las nuevas tecnologías para promocionar el turismo virtual, da oportunidad de promocionar los “no lugares” o “espacios no significativos” de un “sitio”, y el éxito de tal proyecto dependerá de la manera en que se trate el tema al momento de promocionarlo virtualmente.

De acuerdo con lo comentado por las autoras, la aportación de este programa reside en el hecho de considerar que el patrimonio arquitectónico puede ser difundido virtualmente mediante el uso de las nuevas tecnologías, para fomentar así el “turismo virtual” ante casos de cualquier tipo de contingencia que imposibilite desplazarse de un lugar a otro, incluso aun en tiempos de relativa tranquilidad y paz.

Las autoras comentan además que este proyecto viene implementado visitas virtuales guiadas, haciendo uso de equipo de cómputo básico y de la página web de la Torre, además de su plataforma virtual de *Facebook*, siendo esta la plataforma preferida para ofertar y transmitir las visitas guiadas virtuales. En total se realizaron 10 de visitas guiadas virtuales en el periodo que va del 17 de marzo al 9 de mayo de 2020, con mucho éxito desde la primera semana en que se estuvieron promoviendo y realizando este tipo de visitas, detectándose también un aumento en el número de visitantes provenientes de distintas regiones de España y de otras partes del mundo (ver Figura 3).

**Figura 3.** Vista interior de la Torre de Hércules, en La Coruña, España



*Nota.* Tomado de *Visita virtual guiada: Torre de Hércules - 17 marzo* [Fotografía], por Turismo a Coruña - Visit Coruna, 2020, 34m41s, YouTube (<https://youtu.be/SBnTPFmFPo4?si=69t9kg9Rz7sSy9Ck>).

De acuerdo con las autoras, en este tipo de visitas virtuales guiadas, el recorrido se hace de manera que se busca replicar la misma experiencia que se obtiene en una visita guiada de manera presencial, en donde el guía relata la historia e interactúa con los visitantes. Además, mediante este tipo de recorridos hay posibilidad de acceder a lugares de la torre que están cerrados al público. Debido a los buenos resultados obtenidos, se han hecho cambios en el tipo de visitas guiadas para incluir visitas por edades y visitas temáticas con diversos espacios a visitar.

Con base en lo comentado por las autoras, se entiende que desde el origen de la pandemia derivada por el COVID-19 se ha hecho necesario que el ser humano sufra un proceso de adaptación a las nuevas circunstancias, en cuanto su forma de vivir, trabajar y viajar; los avances logrados por la tecnología hacen posible continuar con estos tres aspectos a pesar de los inconvenientes de la vida en confinamiento en sus casas.

Entre los aspectos positivos y destacables de este programa está el hecho de ser implementado por iniciativa de los propios trabajadores de la Torre de Hércules, además de que se le considera un ejemplo de resiliencia mediante la utilización de las nuevas tecnologías con el propósito de que el patrimonio cultural pueda difundirse y estar presente en la mente de las personas al no permitir su alejamiento y olvido ante la pandemia por COVID-19 y ante cualquier otro tipo de crisis. Las autoras también mencionan que esta experiencia está siendo tomada en cuenta para ampliar el programa de visitas guiadas virtuales a otras áreas de la ciudad de La Coruña, con el objeto de difundir los atractivos turísticos de la misma.

Con base en lo expuesto, sobre el proyecto de la Torre de Hércules se destacan los siguientes aspectos: No se requiere de una gran inversión inicial de recursos, pero si se necesita un ordenador, conexión a internet y conocimientos de informática para el uso de los programas utilizados; el programa de visitas virtuales puede ser puesto en marcha rápidamente; el programa es accesible a todo tipo de público, proveniente de distintas partes del mundo, sin tomar en cuenta su origen, nivel socioeconómico, edad, sexo; es un programa incluyente y deja de lado cualquier tipo de discriminación; el programa facilita el acceso a cualquier zona o espacio existente en el sitio o monumento a visitar, incluyendo aquellos que normalmente están cerrados al público; el programa permite la interacción de los guías con el público visitante que tiene vínculos con el monumento o sitio patrimonial, o cual enriquece la visión que se tiene y la interpretación acerca de los mismos.



Los inconvenientes detectados en este proyecto se centran en las fallas de la conexión a internet, además de las dificultades referentes a la calidad y definición de la imagen transmitida que no permite observar ciertos detalles que de manera presencial se logran captar. El visitante virtual no puede percibir la sensación de estar físicamente en el sitio y las tecnologías utilizadas no transmiten sensaciones y sentimientos.

En la presente investigación, de lo implementado en el proyecto de la Torre de Hércules se retoma la idea de usar las nuevas tecnologías de bajo costo para elaborar los modelos de realidad virtual del espacio de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa, en cada uno de los momentos históricos considerados y de esta manera documentar el patrimonio cultural con el propósito de dejar testimonios de su existencia.

### **2.3.2 Estado de la práctica a nivel nacional (México).**

En este apartado se presentan dos proyectos como ejemplo de buenas prácticas en lo concerniente a proyectos relacionados con la reconstrucción histórica virtual del patrimonio construido en el ámbito nacional. En primera instancia se presenta un proyecto de investigación desarrollado y presentado en 2012, titulado *La reconstrucción histórica virtual de la Plaza Mayor de Mérida, Yucatán*, referente a un trabajo de reconstrucción histórica virtual de esta plaza y, en segunda instancia se presenta el proyecto de digitalización realizado en 2018, en la Catedral metropolitana de la Ciudad de México y sus edificios anexos: El Sagrario Metropolitano, la Curia y la Capilla de Ánimas.

#### **2.3.2.1 La reconstrucción histórica virtual de la Plaza Mayor de Mérida, Yucatán. Siglo XVI-XIX. Una aproximación al patrimonio cultural urbano arquitectónico por medio de las herramientas de computación visual.**

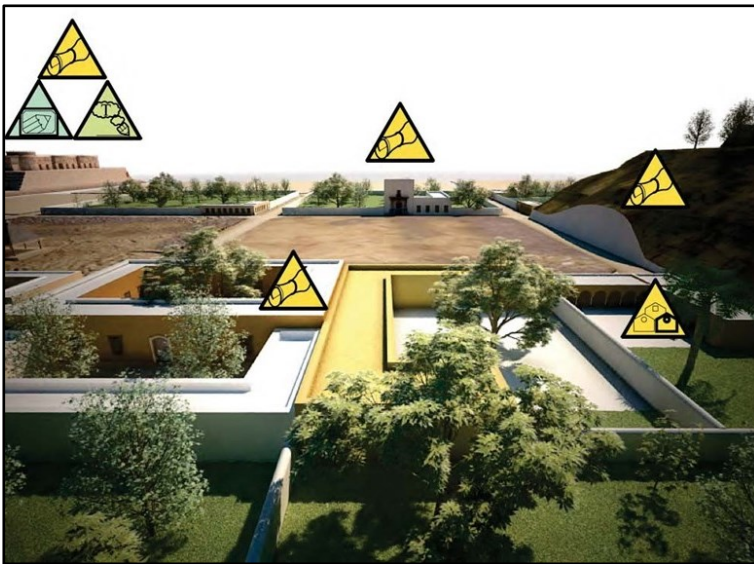
Como ya se comentó anteriormente, se trata de un proyecto de tesis de doctorado alusivo a la Plaza Mayor de Mérida, Yucatán, desarrollado por Rodríguez (2012) en la UNAM, en el que realiza una reconstrucción histórica virtual de dicha plaza mediante la elaboración de modelos virtuales en 3D con las características que este espacio poseía desde el siglo XVI hasta el siglo XIX.

El autor hace un planteamiento teórico en el que integra la disciplina tradicional de la “restauración” con los aspectos de la tecnología digital con el propósito de elaborar modelos virtuales alusivos al patrimonio cultural construido de la ciudad de Mérida. También hace uso de la “historiografía urbano-arquitectónica” para realizar un análisis histórico que le permita

entender la historia de la ciudad de Mérida desde su fundación, crecimiento y desarrollo y, también utiliza la tecnología de realidad virtual para elaborar modelos virtuales realistas, representativos del patrimonio cultural construido que la ciudad ha poseído en distintos momentos de su historia, a través de los cuales busca propiciar su conservación.

De acuerdo con el autor, el concepto de *reconstrucción histórica* hace referencia a aquellos trabajos de reconstrucción de obras de arquitectura o urbanismo en los que por diversas causas se han perdido ciertas características originales que poseía el modelo en estudio y, que a partir de un análisis de sus componentes y de un análisis historiográfico, se hace una reconstrucción a partir de una interpretación basada en un proceso metodológico de investigación. Con respecto a la utilización de la tecnología virtual en estudios del patrimonio cultural construido, el autor comenta que, el uso de la tecnología digital en estudios sobre el patrimonio, posibilita suponer y visualizar casi de manera real, distintas facetas de transformación que se han dado a través del tiempo en una obra urbano-arquitectónica determinada, con el propósito de conocerlo a profundidad (ver Figura 4).

**Figura 4.** Modelo de reconstrucción histórica virtual de la Plaza Mayor de Mérida, Yucatán, en el siglo XVI



*Nota.* Tomado de *La reconstrucción histórica virtual de la Plaza Mayor de Mérida, Yucatán. Siglos XVI-XIX. Una aproximación al patrimonio cultural urbano arquitectónico por medio de las herramientas de computación visual*, por A. Rodríguez, 2012, p. 269, UNAM. Repositorio Institucional UNAM (<https://repositorio.unam.mx/contenidos/68217>). Creative Commons BY-NC-ND 4.0 Internacional.

El autor propone una metodología propia, misma que utiliza para elaborar la reconstrucción histórica virtual del patrimonio y dota de validez científica a las propuestas elaboradas. Además, también identifica las transformaciones y permanencias en la evolución morfológica de la ciudad de Mérida durante el periodo virreinal y, elabora las reconstrucciones históricas virtuales de esta ciudad. El autor plantea tres hipótesis de trabajo refiriendo que, con el uso de las herramientas visuales de computación, aplicándolas a la conservación del patrimonio construido de la ciudad de Mérida, es posible generar modelos de reconstrucción histórica virtual de la ciudad alusivos al periodo virreinal, mismos que contribuirán a apreciar y entender los cambios en su morfología urbana.

Su planteamiento metodológico le permite elaborar los trabajos de recreación histórica de sitios y monumentos con la ayuda de las herramientas de cómputo visual, pero hace alusión a la flexibilidad de esta metodología para adaptarla a otras propuestas de investigación. La metodología está estructurada en tres ciclos de trabajo sucesivos y cada ciclo consta de diversas etapas, entre las que se incluye la investigación historiográfica de la arquitectura y el urbanismo del área de estudio, la realización de trabajos de fotogrametría y planimetría, elaboración de trazados reguladores y, del uso de equipo de cómputo que haga más eficientes las actividades de digitalización del patrimonio, para así finalmente obtener el modelo de reconstrucción histórica en 3D.

De acuerdo con el autor, en la implementación de proyectos de este tipo no se requiere de una gran inversión de recursos económicos y de equipo sofisticado, lo que posibilita que este proyecto pueda ser fácilmente implementado en proyectos con objetivos similares en otras partes del mundo. Las herramientas tecnológicas utilizadas en este proyecto, estuvieron acorde a los pocos recursos económicos con que se contó para su desarrollo y, se menciona la utilización de equipo básico no especializado, como cámaras digitales SLR, equipo de cómputo individual sin servidores, software de fotogrametría analítica, sin llegar a utilizar escáner láser 3D, entre otro tipo de equipo del cual no se describen sus características.

De lo rescatable de esta tesis, en primer lugar está lo relativo al planteamiento teórico que integra la disciplina tradicional de la restauración y la utilización de tecnología digital para la elaboración de modelos virtuales de reconstrucción histórica del patrimonio cultural construido. En segundo lugar está lo relativo a la definición y puesta en práctica de una metodología flexible que se puede adaptar a cada caso de estudio, que se describe y detalla minuciosamente facilitando su entendimiento para el lector; se logra un mayor entendimiento

de la metodología cuando se pone en práctica al momento de elaborar la reconstrucción histórica virtual del caso de estudio, ya que permite visualizar paso a paso cada uno de los ciclos de trabajo y sus respectivas etapas, presentándose además con gran cantidad de imágenes y tablas, elaboradas con el equipo y herramientas digitales utilizadas.

En tercer lugar se destaca, la implementación de un método denominado “inferencia semi-fotogramétrica histórica”, aportado por el autor, que consiste en tomar una imagen de referencia dentro de software *CAD (Computer-Aided Design)* y sobre esta hacer trazos de líneas para determinar, mediante deducción, puntos de perspectiva originales (horizontales y verticales) a partir de trazos convergentes; de acuerdo con lo expresado por el autor, al proyectarse estos trazos a líneas de referencia, permiten definir alturas parciales y distancias de separación entre algunos elementos, aunque después hay que hacer otra serie de trazos de corrección para compensar algunas dimensiones del elemento de referencia; el autor advierte que en caso de no conocer al menos una de las dimensiones del edificio en análisis, el método no es confiable.

En el proceso de trabajo descrito por el autor, se destaca la utilización de herramientas de trabajo muy básicas, sin llegar a utilizar equipo especializado de alto costo y de difícil manejo, pero queda a deber al no especificar claramente las características del equipo y software utilizado, ya que solo los menciona de manera general, pero no especifica el nombre del este, marca y capacidad del equipo utilizado, ni menciona sobre los recursos económicos requeridos e invertidos en la realización del proyecto; tampoco menciona mucho al respecto de los conocimientos y habilidades que debe de poseer el personal que trabaja en cada una de las fases de que constan los tres ciclos de trabajo.

De esta tesis presentada, en el presente proyecto de investigación se retoma parte del planteamiento teórico y metodológico flexible, sobre todo lo referente al método de “inferencia semi-fotogramétrica histórica”, el cual se implementa en la presente investigación que aborda el tema de la reconstrucción histórica de espacios patrimoniales a través de las tecnologías virtuales.

### **2.3.2.2 Proyectos CyArk en México. Digitalización de edificaciones patrimoniales en el país.**

Pese a las dificultades económicas y a lo difícil de acceder a la tecnología apropiada, en el país existen algunos trabajos relacionados a la práctica de digitalización de monumentos históricos importantes a partir del uso de la tecnología virtual. Destacan los trabajos de

digitalización realizados en 2018 en la Catedral Metropolitana de la Ciudad de México y en sus edificios anexos, como lo son el Sagrario Metropolitano, la Curia y la Capilla de Ánimas, así como también los trabajos realizados en otros sitios y edificaciones patrimoniales importantes del país entre los que se encuentran el Palacio de Bellas Artes, Chichen Itzá, el Templo Mayor, Monte Albán, Teotihuacán y Xochicalco (CyArk, 2022a).

Todos estos trabajos están realizados por parte de expertos pertenecientes a una Organización no Gubernamental (ONG) con sede en San Francisco, California, en coordinación con autoridades mexicanas a través de la Secretaría de Cultura. Cabe destacar que, los trabajos efectuados no tienen ningún costo para las autoridades de México, ya que CyArk se dedica a la documentación digital de sitios patrimoniales en riesgo ubicados por todo el mundo. En los trabajos de digitalización se utiliza tecnología de escaneo láser, fotogrametría y drones, incluyendo el uso de la tecnología *LIDAR* que a través del láser mide distancias entre objetos, lo que en conjunto permite capturar y mapear digitalmente ubicación de puntos en 3D, registrando digitalmente y en alta resolución detalles de las edificaciones en su estado actual (CyArk, 2019a; CyArk, 2022b; Obras por Expansión, 2018; El Universal, 2018). Para una referencia gráfica del proyecto de digitalización de la Catedral Metropolitana de la Ciudad de México, ver la Figura 5.

**Figura 5.** *Modelo de reconstrucción histórica virtual de la Catedral Metropolitana, de la Ciudad de México*



*Nota.* Tomado de *Mexico City Metropolitan Cathedral - LIDAR - Terrestrial, Photogrammetry - Terrestrial, Photogrammetry - Aerial* [Fotografía], por CyArk, 2019a, Open Heritage 3D (<https://doi.org/10.26301/8j7j-6m43>). CC BY-NC-SA.

En el caso de los trabajos de digitalización de la Catedral Metropolitana, uno de los lugares históricos y religiosos más importantes de México, se tiene digitalizada una superficie de 6,000 m<sup>2</sup>, pretendiendo que la información recabada sea de gran utilidad para los responsables de trabajos de restauración y preservación de la catedral, considerada uno de los lugares históricos y religiosos más importantes de México. CyArk, en conjunto con *Iron Mountain*, tiene habilitada la plataforma *Open Heritage 3D* para archivar y resguardar la información correspondiente a cada uno de los monumentos patrimoniales ubicados por distintas partes del mundo y que con su ayuda ha sido posible su digitalización; esta información está disponible de manera libre y en cualquier momento puede ser consultada por los usuarios de cualquier parte del mundo, siempre y cuando tengan acceso a una línea de internet (CyArk, 2022b; Open Heritage 3D, s.f.).

Con base en lo expuesto en los párrafos anteriores, se entiende la intención de CyArk de contribuir a la conservación y divulgación de los monumentos patrimoniales que están en riesgo por su nivel de deterioro, degradación y destrucción parcial o total del mismo, ya sea debido a la acción del tiempo, la naturaleza o por la acción del hombre; para lograrlo entra en contacto con los gobiernos de diversas partes del mundo donde existen monumentos o sitios patrimoniales en riesgo, ofreciendo de manera desinteresada a las autoridades contactadas su apoyo humano, técnico, financiero y logístico para la realizar todos los trabajos que involucran la digitalización, protección y difusión del patrimonio.

De los aspectos positivos de este proyecto de digitalización, en primer lugar se destaca la participación de una ONG que de manera desinteresada se encarga de realizar y financiar todos los trabajos de digitalización de los monumentos y sitios patrimoniales considerados en riesgo; en segundo lugar se destaca la utilización de una tecnología de punta y de última generación para elaborar los trabajos; en tercer lugar está el hecho de contar con una base de datos dentro de una plataforma disponible en el ciberespacio para almacenar en formatos estandarizados, toda la información alusiva a cada uno de los monumentos o sitios patrimoniales digitalizados y, en cuarto lugar se considera el hecho de otorgar libre acceso a la base de datos para que cualquier persona pueda consultar esa información, fomentando y contribuyendo a la difusión del patrimonio construido a nivel mundial (CyArk, 2022a; Open Heritage 3D, s.f.).

Dentro de los aspectos a criticar negativamente de este proyecto, en primera instancia está el hecho de que este programa solamente digitaliza edificaciones o sitios considerados como monumentales, declarados como patrimoniales y que están en riesgo. La categoría de

patrimonial o monumental, en México está dado por parte de las instituciones oficiales como la UNESCO, INAH o el Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura (INBAL), dejando fuera de este programa a cualquier otra edificación o sitio que no cumpla con tal denominación de acuerdo con sus propios lineamientos; por tal motivo, a este proyecto de digitalización del Patrimonio Nacional realizado por CyArk, se le considera como un proyecto excluyente hacia aquellas edificaciones no consideradas como patrimoniales.

En segunda instancia está lo referente al del tipo de tecnología utilizada que, por sus características, es de alto costo y requiere de muchos cuidados para resguardarla, derivando en que para algunas empresas privadas o investigadores particulares que se dedican a la investigación del patrimonio construido y cuenten con bajo presupuesto, esta tecnología es prácticamente imposible de adquirir. Como tercer aspecto negativo de este mismo proyecto, está el hecho de que tanto en la página web de CyArk como en la plataforma de *Open Heritage 3D*, así como en las de las instituciones mexicanas involucradas en el proyecto, no se encuentra mucha información que describa la metodología implementada en la ejecución de cada uno de los proyectos de digitalización, por lo que se desconoce mucho de lo referente a este tema.

Al respecto de lo comentado en el párrafo anterior, tan solo se dispone de un video realizado por CyArk (2019b), publicado en la plataforma de *YouTube* bajo el título de *Digitizing the Metropolitan Cathedral in Mexico City*, en el que se describe muy poco y tan solo aparecen una secuencia de imágenes en video alusivas a algunas actividades realizadas durante los trabajos de digitalización del monumento, siendo imposible visualizar una secuencia completa de las actividades realizadas.

De este ejemplo de buenas prácticas realizados por CyArk, para la presente investigación se retoma la iniciativa de poner atención a las edificaciones consideradas como patrimoniales y en riesgo por su grado deterioro, para elaborar modelos digitales en 3D de cada uno de ellos con el propósito de dejar testimonio de su existencia antes de que desaparezcan por completo.

### **2.3.3 Estado de la práctica a nivel local (Sinaloa y la región de Culiacán).**

En este apartado se trata el tema alusivo a las buenas prácticas en lo concerniente a proyectos relacionados con la reconstrucción virtual del patrimonio construido en el ámbito local. En primer lugar se presenta el panorama que a nivel estatal prevalece en cuanto a la protección del patrimonio y, en segundo lugar se hace alusión a un proyecto de investigación

recientemente concluido y que aún no ha sido publicado, pero que involucra la reconstrucción histórica virtual de edificios patrimoniales y no patrimoniales utilizando la realidad virtual.

### **2.3.3.1 La protección del patrimonio construido en Sinaloa.**

A nivel estatal, pocos son los sitios o monumentos patrimoniales, nacionales o sinaloenses, en los que se invierte en su reconstrucción y protección. Las autoridades federales mexicanas (a través del INAH y el INBAL) y estatales de Sinaloa, a través del Instituto Sinaloense de Cultura (ISIC) apenas si canalizan recursos para la protección del patrimonio construido, olvidándose casi por completo de la protección y reconstrucción de la “arquitectura no declarada como monumental”.

A nivel estatal el ISIC (2020) da protección al patrimonio cultural de los sinaloenses. Sobre el concepto de *patrimonio* refiere que este hace alusión a todos los bienes producidos por las personas de Sinaloa, independientemente de sus características, la época, la región del estado en que ha sido producida y su condición física en que se encuentre; la misma institución también hace alusión a la necesidad de *protegerla* porque es parte del legado que los sinaloenses han recibido de generaciones pasadas, mismo que heredarán a futuras generaciones.

En Sinaloa el tema de la reconstrucción histórica virtual del patrimonio construido es algo que muy poco o *nada* se conoce, esto debido a la nula promoción que hacen las autoridades competentes del estado sobre este tipo de trabajos, aunado al evidente desinterés mostrado por parte de la comunidad de investigadores estatales hacia el tema.

### **2.3.3.2 Proyecto de investigación: Análisis histórico de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa.**

En el año 2013, ante la Dirección General de Servicio Social de la Universidad Autónoma de Sinaloa, se registra un proyecto de investigación titulado *Análisis histórico de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa*, elaborado por el autor de la presente investigación doctoral, mismo que estuvo a cargo de coordinar, asesorar y supervisar la labor realizada por alumnos brigadistas de Servicio Social y, fungir como enlace de la unidad receptora o Departamento de Teoría de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS). Cabe aclarar que este proyecto de investigación concluyó, pero los avances logrados hasta el momento aún no se publican.



El Departamento de Teoría de la Facultad de Arquitectura no contaba con espacio suficiente y apropiado, ni tampoco con equipo de cómputo suficiente para poder asignar un equipo y espacio de trabajo a cada brigadista de servicio social. El proyecto tampoco contó con apoyo económico, por lo que logró sostenerse gracias a que los brigadistas de servicio social, aportaron el conocimiento en cuanto al manejo del equipo de cómputo y de los programas necesarios, contribuyendo además al tener que trabajar con equipo de su propiedad en sus casas, dedicándole un promedio de 4 horas diarias a esta actividad.

El proyecto planteó hacer una maqueta virtual de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa, de acuerdo con las características urbano-arquitectónicas que esta poseía a finales del siglo XX; es decir, como parte del proyecto se elaboraron modelos de reconstrucción histórica virtual, en 2D y 3D del espacio de la plaza y de las edificaciones construidas en torno a esta, haciendo uso de las nuevas tecnologías.

Para el desarrollo de las actividades se siguió una metodología constituida en varias etapas: Iniciando con la investigación histórica, para buscar y encontrar información relevante que conduzca a clarificar, complementar o cambiar la idea acerca de las características originales de las edificaciones y del espacio; seguido de la elaboración de trazos de fotogrametría y planimetría y, complementándose con la realización de los levantamientos de las edificaciones o de lo que quedaba de ellos; posteriormente se pasó a lo concerniente a la digitalización en 2D del modelo de las edificaciones y del espacio, tanto en planta, cortes y fachadas, para finalizar con la elaboración de los modelos virtuales en 3D, estando todo siempre bajo la asesoría del supervisor y coordinador del proyecto para aclarar dudas o plantear interrogantes que condujeran a la finalización exitosa de los modelos virtuales.

Para el caso de que el edificio a modelar ya no existe físicamente, el modelo se reconstruye primero en 2D y luego en 3D, siguiendo un proceso de apego a evidencias fotográficas (fotogrametría), permitiendo así reconstruir el modelo con apego a estudios de trazos reguladores.

Para la elaboración de los modelos virtuales se utilizó equipo de cómputo tipo *PC* y tipo *Laptop*, equipados con un procesador y memoria *RAM* suficiente para soportar el análisis de gráficos y que permitiera correr el programa *AutoCAD* en su versión más reciente, el cual se utilizó para elaborar la planimetría inicial o modelos en 2D y, que además permitiera correr el programa *SketchUp Pro*, versión 2015 o 2017, utilizado para elaborar los modelos básicos

en 3D que posteriormente se sometieron a procesos avanzados de modelado y renderizado a través de programas más completos.

Entre los objetivos de este proyecto estaba elaborar los modelos virtuales en 3D utilizando programas de cómputo de bajo costo o de libre acceso, además de implementar una metodología que evitara el uso de drones, de escáner láser 3D y cualquier otro tipo de equipo de tecnología sofisticada y de alto costo; el proyecto incluyó digitalizar cualquier tipo de edificación patrimonial, es especial de aquella que se considerada como significativa para la memoria colectiva de la ciudad y representativa de sus valores culturales, independientemente de si estuviera o no catalogada como monumento (ver Figura 6).

**Figura 6.** *Modelo de reconstrucción histórica virtual del Auditorio Inés Arredondo de Culiacán, en 2008*



*Nota.* Tomado de *Análisis histórico de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa* [trabajo no publicado], por R. Campos, 2013.

Las actividades de digitalización se desarrollaron lentamente debido al poco tiempo que los brigadistas les dedican a las actividades; desde el primer día en que el brigadista se acercaba al Departamento de Teoría de la Facultad de Arquitectura se le instruía acerca de las características del proyecto, de la metodología de trabajo y de las actividades a realizar; el trabajo que se asignaba a cada brigadista dependía de la etapa de trabajo que en ese momento se estuviese desarrollando. Para cuando el brigadista estaba ya familiarizándose con el proyecto y había alcanzado un buen ritmo de trabajo, este se interrumpía por motivo de días festivos, por periodo de exámenes, por periodo vacacional o por la finalización de su periodo como brigadista. Con la experiencia adquirida durante el desarrollo de la

investigación, la metodología de trabajo sufrió algunos cambios y se adaptó a nuevos procedimientos con la finalidad de perfeccionarla.

De los aspectos positivos de este proyecto está, en primera instancia, el hecho de que pretendió hacer una reconstrucción histórica virtual de ciertas obras patrimoniales ubicadas en torno a la Plaza Álvaro Obregón, determinando un momento histórico como punto de referencia para la realización de la maqueta virtual en 2D y 3D. En segunda instancia está el hecho de que el proyecto incluyó todo tipo de obras patrimoniales y no solo de las declaradas como monumentos, siempre y cuando estas fueran significativas y, que además representaran los valores culturales de los habitantes de la ciudad.

Continuando con los aspectos positivos del proyecto, en tercera instancia está, la metodología de trabajo que guio el desarrollo de las actividades y que condujo a la elaboración del modelo virtual de la Plaza Álvaro Obregón y de las edificaciones existentes en su contexto; en cuarta instancia está, el hecho de utilizar “tecnologías digitales de bajo costo económico” para elaborar los modelos virtuales y, como quinto aspecto positivo, destaca el hecho de que pese a los retrasos, de los problemas financieros y de las limitaciones de equipo, el proyecto salió adelante. Entre los aspectos negativos de este, sobresale la lentitud en la elaboración de la maqueta virtual, así como la falta de apoyo financiero y de equipo.

El presente proyecto de investigación alusiva al uso de la realidad virtual en la reconstrucción histórica del patrimonio construido en el contexto de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa, en 1861 y 1952, nace a partir de retomar este proyecto de análisis histórico de la Plaza Obregón como punto de referencia, adaptándolo en cuanto a ciertos de sus aspectos teóricos y metodológicos.

## **2.4 Marco Normativo**

En este subcapítulo se presenta el análisis de la normatividad referente a la protección del patrimonio construido, así como a la restauración y reconstrucción virtual del patrimonio cultural construido.

### **2.4.1 Normatividad referente a la protección del patrimonio cultural**

Como organismo internacional reconocido por la UNESCO, el ICOMOS tiene a su cargo conservar, proteger y poner en valor al patrimonio cultural, además de velar por la aplicación y el seguimiento de los lineamientos y consideraciones en cuanto a la salvaguarda del patrimonio mundial, implícitos en la Carta Internacional Sobre la Conservación y Restauración

de Monumentos y Sitios, mejor conocida como la *Carta de Venecia* (ICOMOS, 1964), redactada y firmada durante el Segundo Congreso de Arquitectos y Técnicos de Monumentos Históricos, celebrada en Venecia, en mayo de 1964. Al referirse a la noción de *monumento* refiere que:

Comprende tanto la creación arquitectónica aislada como también el sitio urbano o rural que ofrece el testimonio de una civilización particular, de una fase representativa de la evolución o progreso, o de un suceso histórico. Se refiere no solamente a las grandes creaciones sino igualmente, a las obras modestas que han adquirido con el tiempo un significado cultural. (art. 1)

Con base a esta definición se entiende que la arquitectura, independientemente de sus atributos cualitativos y cuantitativos, por el solo hecho de haber adquirido un significado cultural para una parte de la población, es ya considerada como monumento. Esta definición engloba lo planteado por Waisman (1990) al referirse al significado cultural que pueden adquirir las edificaciones con el paso del tiempo.

La *Carta de Venecia* (ICOMOS, 1964) refiere que *la rehabilitación del patrimonio* es una actividad que abarca varias facetas de la ciencia y permite la utilización de “todas las técnicas que puedan contribuir al estudio y salvaguarda del patrimonio monumental” (art. 2), ya que “la conservación y restauración de monumentos tiende a salvaguardar tanto la obra de arte como el testimonio histórico” (art. 3). Referente a trabajos de conservación y de restauración; el documento hace breves pero especiales observaciones en cuanto a lo que implica tales actividades en la intervención de monumentos y de sitios históricos o artísticos. En sus postulados el documento pone en claro en qué consisten las actividades de conservación y de restauración, refiriéndose a que la restauración implica principalmente la conservación de la obra y, sobre *la restauración* menciona que:

Es una operación que debe tener un carácter excepcional. Tiene como fin conservar y revelar los valores estéticos e históricos del monumento y se fundamenta en el respeto a la esencia antigua y a los documentos auténticos. Su límite está allí donde comienza la hipótesis: en [*sic*] el plano de las reconstituciones basadas en conjeturas, todo trabajo de complemento reconocido como indispensable por razones estéticas o técnicas aflora de la composición arquitectónica y llevará la marca de nuestro tiempo. La restauración estará siempre precedida y acompañada de un estudio arqueológico e histórico del monumento. (art. 9)

Este documento considera que “el monumento es inseparable de la historia de que es testigo y del lugar en que está ubicado.” (art. 7), coincidiendo su significado con respecto a lo comentado por Waisman (1990) referente a que el objeto arquitectónico está cargado de significados tanto ideológicos como culturales, los cuales le dan sentido de pertenencia a un sitio o lugar, de manera tal que al aislar al objeto arquitectónico de su lugar de origen, este pierde todo sentido de relación e identidad para con un lugar, es decir, con el paisaje del sitio, en que se incluye a los habitantes de este.

La *Carta de Venecia* (ICOMOS, 1964) también define que “la conservación y restauración de monumentos constituye una disciplina que abarca todas las ciencias y todas las técnicas que puedan contribuir al estudio y la salvaguarda del patrimonio monumental” (art. 2). Referente a “la restauración” estipula que “cuando las técnicas tradicionales se muestran inadecuadas, la consolidación de un monumento puede ser asegurada valiéndose de todas las técnicas modernas de conservación y de construcción cuya eficacia haya sido demostrada con bases científicas y garantizada por la experiencia” (art 10).

Los artículos 14 y 15 de esta carta, refieren al tratamiento que se debe dar a los lugares considerados como “monumentales”, es decir, a los conjuntos históricos y artísticos. Además, hace énfasis en que todo tipo de trabajo ejecutado debe sujetarse en los postulados plasmados en el mismo documento. El artículo 16 refiere a la importancia de elaborar algunos informes previos a los trabajos de conservación, restauración y excavación; estos documentos deben estar descritos y acompañados de croquis, planos, fotografías y de otro tipo de análisis, siendo de suma importancia plasmar toda la información necesaria y relevante que permita realizar tales actividades; refiere además que, toda esa información deberá resguardarse en una base de datos que deberá estar disponible para todos los investigadores o instituciones que la requieran.

Por su parte la UNESCO, en 1982 celebra en México su conferencia mundial y en sus resoluciones define el concepto de patrimonio cultural, refiriendo a que:

The cultural heritage of a people includes the Works of its artists, architects, musicians, writers and scientists and also the works of anonymous artists; expressions of the people's spirituality, and the body of values which give meaning to life. It includes both tangible and intangible works through which the creativity of that people finds expressions: languages, rites, beliefs, historic places and monuments, literature, works of arts, archives and libraries. (p. 3)

Del párrafo citado se entiende que el *patrimonio cultural* de una comunidad está comprendido por el trabajo de sus artistas, arquitectos, músicos, escritores y científicos, incluyendo las obras de artistas anónimos; incluye las expresiones espirituales de las personas y el conjunto de valores que le dan sentido a su vida. Incluye las obras de arte tangibles e intangibles a través de las cuales la creatividad de estos pueblos encuentra su forma de expresión: Incluye su idioma, ritos, creencias, sitios y monumentos históricos, obras de arte y de literatura, archivos y bibliotecas.

Con base en lo anterior se entiende y considera que el patrimonio puede o no tener una manifestación física, tales como forma, tamaño, texturas, color, etc.; en el caso de las obras de arquitectura, independientemente de sus cualidades físicas: Estilo, escala, estado físico, etc., se le debe considerar como patrimonio, siempre que represente y tenga significado para con el grupo humano que tiene contacto con dicha obra.

La UNESCO también considera que el patrimonio cultural es susceptible a sufrir daños ocasionados por diversas causas y al respecto refiere que:

The cultural heritage has frequently suffered damage or destruction as a result of thoughtlessness as well as of the processes of urbanization, industrialization and technological penetration. But even more intolerable is the damage caused to the cultural heritage by colonialism, armed conflict, foreign occupation and the imposition of alien values. All these have the effect of severing people's links with and obliterating the memory of its past. Preservation and appreciation of its cultural heritage therefore enable a people to defend its sovereignty and independence, and hence affirm and promote its cultural identity. (p. 3)

De lo citado en el párrafo anterior, se entiende que el patrimonio cultural está propenso a sufrir daño o destrucción debido a diversas causas tales como: El abandono, los procesos de urbanización y de industrialización y, el desarrollo tecnológico; pero aún más intolerables es el daño ocasionado al patrimonio cultural por actividades de colonialismo, conflictos armados, ocupación por parte de gobiernos extranjeros, y por la imposición de valores ajenos a su cultura; todos ellos causantes de que los pueblos olviden sus vínculos con su pasado y con su memoria histórica.

Con base en lo expuesto en el estado del arte y en los aspectos normativos, se entiende que la UNESCO considera que cada persona tiene el derecho y deber de defender y preservar su patrimonio cultural, por ser este de suma importancia al ser un *legado* recibido

de sus antepasados, a través del cual se manifiestan las costumbres, creencias y tradiciones que le han sido heredadas para su disfrute y, que a la vez está obligado a proteger. De todo esto se entiende que los trabajos de reconstrucción virtual del patrimonio construido, realizados en diversas partes del mundo, son métodos avalados por la Carta de Venecia y por lo tanto permitidos por los organismos mundiales encargados de su protección.

#### **2.4.2 Normatividad referente a la restauración y reconstrucción virtuales del patrimonio cultural construido**

Existen tres documentos importantes que tratan de regular la práctica de las disciplinas de las restauraciones y reconstrucciones virtuales: *La Carta de Ename-Québec* (ICOMOS, 2008), la *Carta de Londres* (Denard, 2009) y *Los Principios de Sevilla* (ICOMOS, 2017).

La *Carta de Ename-Québec* es un documento redactado por ICOMOS en la población belga de Ename. Con el título oficial de *Carta ICOMOS para Interpretación y Presentación de Sitios de Patrimonio Cultural*, se ratificó en la 16ª Asamblea General del ICOMOS en Québec, Canadá, el 4 de octubre de 2008. El propósito de esta Carta es, “definir los principios básicos de Interpretación y Presentación ... de los esfuerzos de conservación del patrimonio y como una herramienta básica para la apreciación y comprensión del público de los sitios culturales patrimoniales” (p. 1).

El documento destaca la importancia de la comunicación pública en todo acto que tenga que ver con la conservación del patrimonio cultural y hace referencia a que, en la “interpretación” del sitio es importante determinar qué es lo que hay que preservar, cómo hay que preservarlo y cómo se debe presentar al público. En sus objetivos plantea siete principios en los que se establece que “la interpretación y la presentación de sitios de patrimonio cultural deberían basarse, en cualquier medio o forma que se considere apropiado según las circunstancias” (p. 2). Para el caso de la elaboración de trabajos de reconstrucción virtual del patrimonio construido, se debe tomar muy en cuenta el segundo principio referente a las fuentes de información, al definir que:

La interpretación debe mostrar un abanico de la información existente, oral y escrita, basada en evidencias materiales, tradiciones y significados atribuidos al sitio patrimonial. Las fuentes de información se deben documentar, archivar y hacer accesibles al público.... tiene que basarse en investigaciones bien documentadas de tipo multidisciplinar del sitio patrimonial y su entorno.... la interpretación significativa

incluye necesariamente la reflexión sobre hipótesis históricas alternativas, tradiciones e historias locales. (p. 3)

Este principio define una serie de lineamientos a considerar al realizar trabajos de investigación referentes a la interpretación de sitios de patrimonio cultural, haciendo también alusión a la validez de las reconstrucciones visuales o reconstrucciones históricas virtuales realizadas por medios digitales, siempre y cuando se apeguen a los lineamientos que la carta estable. Además recalca la importancia de documentar la información y facilitar su acceso a los usuarios para difundir la información; también refiere a la importancia del trabajo interdisciplinario y a la importancia de elaborar *diferentes* interpretaciones en los trabajos de reconstrucción visual, para efectos de tener elementos de comparación.

La *Carta de Londres* (Denard, 2009) es otro documento que también busca regular la práctica de las restauraciones y reconstrucciones virtuales. Se trata de un documento redactado en su primera versión en 2006, en el *King's College* de Londres, de la cual en 2009 se redactó la versión definitiva. El documento establece “una serie de principios para el uso de los métodos y de los resultados de la visualización tridimensional en el campo de la investigación y divulgación del patrimonio cultural” (p. 3).

Ante el desarrollo de las nuevas tecnologías, este documento reconoce la posibilidad y necesidad, de acuerdo con las circunstancias, de utilizar “métodos de visualización computarizada” en el campo de la investigación y difusión del patrimonio cultural. Entre sus principios establece que estos métodos se deben utilizar siempre y cuándo se justifique sean lo más apropiado para lograr los objetivos que se proponen en el proyecto de investigación o de difusión del patrimonio cultural. Además resalta la importancia de identificar, seleccionar y analizar de manera apropiada las fuentes de información que contribuyen a obtener buenos resultados en la realización de trabajos que involucren la visualización computarizada.

El documento presta especial atención referente a la manera en cómo se debe documentar la información, indicando que esta debe ser proporcionada de manera suficiente, propiciando que los métodos y los resultados de los trabajos de visualización computarizada puedan entenderse fácilmente, acorde a los objetivos del proyecto; en sí, especifica toda una metodología en cuanto al tratamiento que se debe de dar a lo concerniente a este aspecto de documentar la información, para hacerla compatible, intercambiable y entendible a cualquier persona que tenga acceso a esta y, además indica la necesidad de difundir y facilitar el acceso a dicha información. Al respecto de este documento, López (2011) comenta que:



La Carta de Londres y sus actualizaciones resulta un documento de gran importancia como punto de partida para abordar el tema de la restauración virtual de la arquitectura y la transparencia de datos, analizando también los instrumentos que sirven para regular las intervenciones reales y virtuales. (p. 151)

Con base en la cita anterior se entiende que, este documento es un referente válido a nivel mundial en lo tocante a la realización de trabajos de reconstrucción o restauración virtual de la arquitectura, ya que establece una serie de seis principios o lineamientos que regulan la actividad. Es de resaltar que utiliza el término de “métodos de visualización computarizada” para referirse a cualquier tipo de trabajo que involucre el uso de tecnología computarizada, a diferencia de la Carta de *Enane-Québec* que se refiere a reconstrucciones visuales.

Por su parte, el documento conocido como *Los Principios de Sevilla* (ICOMOS, 2017), reconocido en el marco de la XIX Asamblea General celebrada por ICOMOS en Nueva Delhi, es considerado como un complemento a los principios establecidos en la *Carta de Londres*. Consta de una serie de ocho principios, a través de los cuáles se trata de regular la práctica consistente en utilizar “sistemas de visualización asistida por computadora” en la elaboración de proyectos que tengan que ver con la investigación, preservación, interpretación y presentación de trabajos relacionados con el patrimonio arqueológico. Al respecto de la *reconstrucción virtual*, refiere que:

Comprende el intento de recuperación visual, a partir de un modelo virtual, en un momento determinado de una construcción u objeto fabricado por el ser humano en el pasado a partir de las evidencias físicas existentes sobre dicha construcción u objeto, las inferencias comparativas científicamente razonables y en general todos los estudios llevados a cabo por los arqueólogos y demás expertos vinculados con el patrimonio arqueológico y la ciencia histórica. (p. 3)

Con base en lo citado se entiende que la elaboración de modelos virtuales permite construir, en un ordenador, una imagen representativa de un objeto, lo cual es posible gracias a la existencia de una serie de documentos tales como fotografías, planos, ruinas, etc., y al trabajo realizado por un grupo de especialistas pertenecientes a distintas disciplinas que tienen que ver con el área de estudio del patrimonio cultural.

Al referirse a *la restauración virtual* define que esta “comprende la reordenación, a partir de un modelo virtual, de los restos materiales existentes con objeto de recuperar visualmente lo que existió en algún momento anterior al presente. La restauración virtual

comprende por tanto la anástilosis virtual” (p. 3), es decir, se trata de reconstruir con un ordenador, la imagen de un objeto tal y como este era anteriormente, a partir de considerar los restos físicos que quedan del mismo.

Con respecto a *la recreación virtual* refiere que “comprende el intento de recuperación visual, a partir de un modelo virtual, del pasado en un momento determinado de un sitio arqueológico, incluyendo cultura material (patrimonio mueble e inmueble), entorno, paisaje, usos, y en general significación cultural” (p. 3). Se entiende que se refiere a los recorridos visuales que es posible estructurar a partir de un modelo virtual para recrear un momento histórico determinado, incluyendo los aspectos que le dan significado a dicho espacio y, es a través de estos principios que se pretende regular la práctica del uso de las nuevas tecnologías en el ámbito del patrimonio cultural arqueológico, en la realización de proyectos de reconstrucción virtual, de restauración virtual o de recreación virtual realizados por profesionales de distintas disciplinas relacionadas con el patrimonio arqueológico.

Finalmente, en este capítulo se presentó el desarrollo del *Marco Teórico Conceptual y Normativo*, en el que se analizaron los conceptos o variables principales definidas en esta investigación de tesis de doctorado; así mismo, se analizaron de manera amplia otros conceptos derivados de las variables principales en estudio. También se analizaron los casos de buenas prácticas alusivos a proyectos relacionados a la reconstrucción histórica del patrimonio cultural construido mediante el uso de las tecnologías virtuales, además de que también se analizó la normatividad existente a nivel mundial, alusiva a la protección del patrimonio cultural y, lo referente a la regulación de la práctica del uso de las nuevas tecnologías en el ámbito del patrimonio cultural arqueológico, para la realización de proyectos de reconstrucción histórica virtual, de restauración virtual o de recreación virtual.

### Capítulo 3. Marco Metodológico

Esta investigación presenta un enfoque metodológico de tipo cualitativo para el análisis de datos y tiene como objetivo principal analizar las aportaciones de la realidad virtual en el ámbito del patrimonio construido, buscando su conservación para revalorarla culturalmente mediante la construcción de modelos virtuales.

Desde el punto de vista metodológico, se realizó un ejercicio de correlación de las variables principales de la investigación (ver A Tabla 1) y se obtuvieron las dos hipótesis de trabajo que se plantean en la presente tesis (ver subcapítulo 1.3 Hipótesis). También se realizó el análisis de coherencia estructural entre la pregunta general, la hipótesis, las preguntas conductoras, objetivos específicos, variables, indicadores, índices, métodos y técnicas apropiadas a utilizar en el desarrollo de la investigación (ver A Tabla 2). Además se realizó el diseño de la estructura metodológica de la misma determinando técnicas, herramientas e instrumentos de registro de la información (ver A Tabla 3).

Esta investigación es de tipo “histórico descriptiva”, ya que se buscó entender hechos del pasado alusivos al patrimonio construido de Culiacán, mediante su descripción, registro y análisis, para obtener una interpretación correcta sobre los mismos (Tamayo y Tamayo, 2003) y, se sustenta bajo el paradigma filosófico de la “hermenéutica”, ya que mediante el análisis y la observación de datos y hechos, se interpretaron sus significados.

Esta se abordó desde el punto de vista de la “historiografía” urbana arquitectónica. Se realizó mediante la consulta, análisis y síntesis del material historiográfico, apegada exclusivamente a fuentes de información como publicaciones bibliográficas, tesis de maestría y de doctorado, ensayos, crónicas escritas, imágenes fotográficas de edificaciones antiguas, además de aquellas en las cuales el espacio de la plaza tenga un papel protagónico, fotografías aéreas de la ciudad, planos urbanos y, del análisis *in situ* de las edificaciones prevalecientes en torno al espacio de la plaza. Se complementó con la investigación en fuentes de archivo para determinar la importancia que este espacio tuvo en el pasado en la historia de la ciudad.

El método de “modelación” se integró a esta investigación de tesis, ya que el objetivo principal de la misma es la elaboración de modelos de realidad virtual, lo que permitió hacer una reconstrucción histórica virtual en 3D para demostrar cómo era el espacio de la Plaza Álvaro Obregón en cada uno de los momentos históricos definidos: 1861 y 1944, que a través de una visión virtual e integral del mismo, permitió validar la historia, obteniéndose una interpretación histórica sobre el espacio y contexto de la plaza.

En todo momento, el análisis y síntesis de la información obtenida permitió valorar la calidad y pertinencia de la información, lo que ayudó en la redacción de los documentos de avance previos y del documento final. En este capítulo se presenta el planteamiento metodológico que guio el desarrollo de la presente investigación y al final se presentan sus conclusiones.

### 3.1 Enfoque metodológico cualitativo de la investigación

La presente investigación tiene un enfoque metodológico de tipo “cualitativa”, siendo este el más apropiado para su desarrollo, considerando sus características y necesidades. Al respecto de las características de las investigaciones cualitativas, Carlos Alberto Ramos (2015) en su artículo titulado “Paradigmas de la investigación científica” refiere una cita de Cuenya y Ruetti (2010), quienes comentan que “el estudio cualitativo busca la comprensión de los fenómenos en su ambiente usual, desarrollando la información basada en la descripción de situaciones, lugares, periódicos, textos, individuos, etc.” (citado en Ramos, 2015, p. 15).

De lo anterior se entiende que las investigaciones de tipo *cualitativas* se basan en fuentes de información tales como todo tipo de documentos, personas, acciones de personas, sucesos, etc., que describen o permiten entender una serie de fenómenos que son de interés para el investigador.

Por su parte, Roberto Hernández, Carlos Fernández y María del Pilar Baptista (2014) comentan que, el “enfoque cualitativo utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación” (p. 7). Añaden que por el enfoque de la investigación cualitativa existen:

Una variedad de concepciones o marcos de interpretación, que guardan un común denominador: todo [sic] individuo, grupo o sistema social tiene una manera única de ver el mundo y entender situaciones y eventos, la cual se construye por el

inconsciente, lo transmitido por otros y por la experiencia, y mediante la investigación, debemos tratar de comprenderla en su contexto. (p. 9)

Los autores comentan que otras de las características de las investigaciones con enfoque “cualitativo”, es que están basadas en la lógica y procesos inductivos, ya que exploran y *describen* para luego *teorizar* sobre lo que se investiga; van de lo particular a lo general y en este tipo de investigaciones por lo común *no* se prueba hipótesis, además de que busca reconstruir la realidad según la interpretación que de esta hagan los individuos participantes. Para el entendimiento de los “fenómenos” investigados, se considera el análisis del todo *sin* tener que reducirlo y estudiarlo en sus partes, lo que determina su enfoque “holístico”, además de que es naturalista e *interpretativo* porque considera como objeto de estudio a los fenómenos existentes que afectan el entorno y el ambiente natural y cotidiano de los seres vivos, buscando interpretar el o los “significados” que dichos fenómenos poseen y les otorga el ser humano.

Para Fabio Anselmo Sánchez (2019), en las investigaciones cualitativas *el fenómeno* se refiere a un hecho, evento o suceso que debe ser investigado de manera profunda para así poder comprenderlo y explicar su o sus significados; para ello hace uso métodos y técnicas “derivadas de sus concepciones y fundamentos epistémicos, como la hermenéutica, la fenomenología y el método inductivo” (p. 104). El autor comenta además que “tanto la historia, la etnología, la antropología, la etología, la lingüística, la etnografía, entre otras ciencias sociales, le deben su existencia y posibilidad, en gran parte, a este enfoque” (p. 118), lo que ha hecho posible tener una mejor comprensión de la humanidad.

### 3.2 Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo “histórico descriptiva”, ya que se buscó entender hechos del pasado, mediante su descripción, registro y análisis para obtener una interpretación correcta sobre los mismos. Para Tamayo y Tamayo (2003), “la investigación histórica trata de la experiencia pasada; se aplica ... a la historia ... [y] cualquier otra disciplina científica.... la investigación histórica se presenta como una búsqueda crítica de la verdad que sustenta los acontecimientos del pasado.” (p. 44).

El autor comenta que en este tipo de investigaciones, el investigador cuenta con fuentes de información primarias y secundarias, siendo las *fuentes primarias* de donde se obtiene la mejor información, y se refiere a “testimonio de testigos oculares de los hechos pasados y objetos reales que se usaron en el pasado y que se pueden examinar ahora.” (p. 45). Agrega

que las *fuentes secundarias* se refieren “a la información que proporcionan las personas que no participaron directamente en ella. Estos datos los encuentra en enciclopedias, diarios, publicaciones periódicas y otros materiales.” (p. 45). Refiere además que en ambos tipos de fuentes de información, es muy importante realizar la crítica a dichas fuentes, tanto a la forma en cómo se obtiene la información, así como al contenido que se encuentra en los documentos.

Al respecto de *la investigación descriptiva*, el autor señala que esta “comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de ... la composición o procesos de los fenómenos.... trabaja sobre realidades de hecho, y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta” (p. 46).

Por su parte, Fidas G. Arias (2012), al respecto de las características de este nivel de investigaciones, comenta que:

La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. (p. 24).

De lo anterior se entiende que, una investigación de nivel descriptiva busca describir las causas y efectos originados por determinado fenómeno, hecho o acontecimiento, coincidiendo con lo expuesto por Hernández et al. (2014), quienes comentan que *los estudios descriptivos* se utilizan para “describir fenómenos, situaciones, contextos y sucesos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan” (p. 92). Agregan además que:

Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan estas. (p. 92)

Es de entender entonces que, los estudios descriptivos son de gran utilidad para demostrar el impacto o dimensión que tiene un fenómeno, hecho o suceso y, para ello se recaba información que posteriormente se analiza para buscar explicar las características particulares de cada variable en estudio.

Al respecto, Arias (2014) añade que por las características de sus resultados y conclusiones, las investigaciones de “nivel descriptivo” se ubican en el nivel *intermedio* de conocimientos, mientras que Hernández et al. (2014), añaden que algunas veces, las investigaciones de uno u otro nivel de profundidad, ya sea explorativa, descriptiva, correlacional o explicativa, puede llegar a contener elementos de cualquier otro u otros niveles de alcance, pero que esto no debe de causar preocupación al investigador, ya que existe la posibilidad de que “una investigación se inicie como exploratoria o descriptiva y después llegue a ser correlacional y aun explicativa” (p. 96), dependiendo todo de acuerdo a los objetivos del investigador.

### 3.3 El enfoque hermenéutico de la investigación

Debido a las características y necesidades de desarrollo, la presente investigación se sustenta bajo el paradigma filosófico de la “hermenéutica”. Para Fernando José Vergara (2010), la hermenéutica empezó siendo una técnica de interpretación de textos literarios, teológicos y jurídicos, pero adoptó una nueva dirección en el siglo XIX. Considera que su consolidación llegó con Hasn-George Gadamer<sup>2</sup>, quien liberó a la hermenéutica de las ataduras psicologistas e idealistas para convertirla en una tarea encaminada a desvelar los misterios de la comprensión de un sentido compartido inmerso en el diálogo, los textos y la historia.

Rafael Capurro (2010) dice que existen varios tipos de hermenéutica: Hermenéutica teológica, hermenéutica jurídica, hermenéutica filosófica, hermenéutica digital, y otras más. Para el caso de la “hermenéutica digital” explica que:

La hermenéutica observa cómo el código digital es interpretado e implementado en las sociedades globalizadas del siglo XXI. Sus temas abarcan desde los procesos de la red digital a nivel social hasta los sistemas de comprensión autónomos (robótica) pasando por los sistemas híbridos biológicos (biónica) y la manipulación (digital) de la materia a nivel nano (nanotecnología). (p. 6)

El autor refiere que en el paradigma hermenéutico, la postura epistemológica es interpretativa, ya que mediante el análisis y la observación de datos y hechos, se busca interpretar los significados de un fenómeno.

---

<sup>2</sup> Hasn-George Gadamer (1900-2002) es considerado es considerado el padre de la hermenéutica filosófica contemporánea.

Por su parte, Mauricio Beuchot (2000, citado en Caloca, 2017) comenta que “*la hermenéutica* [énfasis añadido] es el arte y ciencia de interpretar textos entendiendo por textos aquellos que van más allá de las palabras y el enunciado” (párr. 12), dando a entender que la hermenéutica, además de interpretar documentos escritos, también “interpreta” otro tipo de documentos tales como obras artísticas, hechos históricos y obras de arquitectura; refiere además que, la interpretación se hace desde la perspectiva actual pero *sin* dejar al lector a la libre intención interpretativa, por lo que recomienda considerar ciertas reglas.

Para Fernando Caloca (2017), en la hermenéutica “como arte o ciencia de interpretar, se descubren reglas de interpretación, metodologías, límites, fronteras, que se postulan de acuerdo con la naturaleza de lo interpretado” (p. 5) y, es en este acto de interpretar que convergen la *intención* del autor y la del lector o persona que interpreta el documento. Agrega que en la interpretación y en la restauración de una obra, por un lado está el mensaje o significado que el autor pudo o quiso transmitir y por el otro está lo que el lector *entiende* de la obra y *desea* restaurar de ella. Comenta además que si se da libertad para la interpretación, puede darse el caso de que el lector interprete valores en la obra que en realidad esta no posee.

El autor agrega que, cada área del conocimiento posee sus propias reglas alusivas a la comprensión de los documentos propios de su quehacer: Las artes, la historia, la arquitectura y el urbanismo. Enfatiza el caso de los urbanistas y restauradores como los encargados de la comprensión e interpretación del significado de las obras urbano-arquitectónicas de las ciudades a nivel mundial, en las que cotidianamente se reflejan cambios producidos por el desarrollo y crecimiento social, económico, político y tecnológico, ocasionando con ello el deterioro del patrimonio.

Caloca menciona además que, en la búsqueda por encontrar una posición adecuada que permita “interpretar el patrimonio arquitectónico” desde el punto de vista de la hermenéutica, se estableció una *correlación* entre “la teoría y su realidad” conjuntando las visiones de Gadamer y Beuchot, quienes aportan una visión acerca del papel de la hermenéutica en la interpretación y conservación del patrimonio. Desde esta visión, el autor considera que:

Para interpretar el vínculo de la hermenéutica con el patrimonio debemos decir primero que interpretar es colocar un texto o un objeto en su contexto. Pero el problema del contexto lleva al conflicto de las interpretaciones. Siempre se interpreta,



siempre se comprende desde un esquema conceptual, desde un marco de referencia, desde una tradición. El contexto es un conjunto de factores que se hacen presentes y determinan una lectura o comprensión de algo. En toda interpretación hay una relación entre lo antiguo y lo nuevo, entre la tradición y la innovación, entre la interpretación ortodoxa y las muchas interpretaciones posmodernas. (p. 5-6)

Por su parte, Beuchot (2000, citado en Caloca, 2017) comenta que existen tres líneas generales que regulan la interpretación alusiva al “significado” del patrimonio: La univocista, la equivocista y la vía análoga. Refiere la aplicación de estas líneas de interpretación en lo concerniente a la restauración, pero por su propia naturaleza, bien pueden aplicarse al caso de la “reconstrucción histórica virtual del patrimonio”.

De acuerdo con Beuchot, en el sentido *univocista* o literalista hay *una* sola interpretación válida y no se deja libertad al lector de tener sus propias interpretaciones. Aquí, el sentido de la conservación y de la reconstrucción histórica es una actividad racional y muy rigurosa, ya que se trata de restaurar o reconstruir la obra tal y como era desde el momento en que se creó. Como ejemplo el autor menciona el caso de la restauración de San Miguel Conca, una misión franciscana en la Sierra Gorda, en dónde se llegó al grado de buscar los colores que originalmente se utilizaron en su decoración, para restaurar la iglesia a la forma exacta que tenía en 1754, cuando se finalizó su construcción.

Beuchot señala que en la segunda línea que conduce a la interpretación de la obra, la vía posmoderna o *equivocista*, considera como válida *cualquier* interpretación que se haga al respecto del documento que se analiza, al grado de permitir “cualquier interpretación, uso, acción o comprensión de la obra o el texto para restaurar el patrimonio histórico y hacer de él ‘lo que se nos antoje’... [En el] ámbito del patrimonio histórico ‘todo se vale’.” (p. 7). De acuerdo con esta visión, una iglesia podría convertirse en un centro comercial o en cualquier otro género de edificio que se le antoje al restaurador o reconstructor. Esta visión promueve la diversidad y diferencias entre las interpretaciones, lo que facilita caer en los excesos, llegando incluso a poder eliminar los valores esenciales de la obra que se restaura o reconstruye y de la cultura de la que forma parte.

Para Beuchot, la vía *análoga* alusiva a la comprensión de la interpretación surge de la hermenéutica analógica; acepta la visión univocista y la visión equivocista como necesarias, pero considera que debe existir una prudente y análoga mediación entre ambas. Busca la mayor *objetividad* para salvaguardar el sentido original que posee el patrimonio, pero también

considera que la *intencionalidad subjetiva* se hace presente. De acuerdo con esta visión, se tiene que el patrimonio posee significados que datan del origen de la obra, reconocidos y aceptados por la sociedad, y se considera además que, con el paso del tiempo tales obras fueron incorporando más significados o cambiando los que ya poseía, mismos que son aceptados por las nuevas generaciones de la sociedad.

Con base en lo planteado por Beuchot, se entiende que la “hermenéutica analógica” propone que la restauración y la reconstrucción histórica deben ser *fieles* intérpretes de la tradición, además de que se debe *buscar la renovación* de dichos significados. En esta línea de interpretación de significados se puede mencionar que, en lugar de transformar una obra en su totalidad o querer recuperarla tal como era en sus orígenes, es mejor conservar su deterioro como parte de los aspectos que le dan identidad y canalizar todos los esfuerzos en evitar la presencia de daños posteriores, algo así como congelar la obra en el tiempo.

Al respecto, Arzóz (2016, citado en Caloca, 2017) considera que para la comprensión e interpretación de los significados de una obra urbana arquitectónica, el peso “simbólico” que una obra tiene para los habitantes de la ciudad y en la historia de esta, se impediría la puesta en práctica de obras de remodelación en los que no se considere el contexto cultural y social como punto de apoyo, o puede ser un detonante para impulsar propuestas para lograr su preservación. Refiere además que, esta “visión análoga de la hermenéutica”, en cuanto a la interpretación de los significados del patrimonio, manifiesta un cambio en cuanto a la percepción actual que se tiene sobre el patrimonio cultural existente en las ciudades y ofrece una rica visión urbana en el futuro de estas.

Con base en lo hasta aquí planteado se entiende que, la “visión análoga” que ofrece la hermenéutica en cuanto a la regulación de la interpretación alusiva al significado del patrimonio, es compatible con la visión planteada por Waisman (1990) acerca del “significado cultural” que posee la arquitectura, al decir que la obra es portadora de varios significados adquiridos a lo largo de su existencia, pero que en este proceso histórico cronológico, también puede implicar haber perdido o transformado algunos de estos significados originales o adquiridos con el transcurrir del tiempo.

Por su parte, Manzini (2011) considera que el patrimonio, tanto material como inmaterial, poseen la característica de ser *representativos* y *portadores* de una serie de “valores” alusivos al desarrollo cultural de la sociedad a la que pertenecen o pertenecieron en

una época determinada; es decir, hace referencia a que las obras poseen *significado cultural* al que define como:

Una construcción conceptual compleja que vincula las etapas de la vida histórica de un bien patrimonial tanto material como inmaterial que permite comprender su sentido o razón de ser en el tiempo, detectar lo que es importante en la vida de los mismos y explicarlo como producto cultural. (p. 34)

Refiriéndose al patrimonio material, Manzini agrega que para entender el significado cultural de una obra determinada, es importante la realización de estudios con enfoque inter y multidisciplinarios, de los que es posible obtener una gran variedad de interpretaciones sobre la obra en cuestión, esto producto de los distintos puntos de vista provenientes de las diferentes disciplinas del quehacer humano con que se observa al patrimonio cultural.

Tanto Manzini como Waisman (1990) coinciden al respecto del “significado cultural” de la arquitectura, al decir que este (el significado) permite entender el desarrollo de esta (la obra de arquitectura) con el transcurrir del tiempo, a la vez que esta ha estado conservando, cambiando o acumulando significados.

Referente a la hermenéutica, Caloca (2017) establece una serie de recomendaciones alusivas a su utilización como método que busca regular la interpretación, comprensión y preservación del patrimonio histórico. Dentro de estas se destaca la tercera vía de la hermenéutica o “hermenéutica análoga” como la *mejor* opción que existe tendiente a regular la interpretación, comprensión y preservación del patrimonio histórico.

Esta vía considera que “todo patrimonio es heredado y por tanto susceptible de ser interpretado y comprendido por todos los grupos de interés (niños, ancianos, personas con discapacidad, ciudadanos, autoridades, barrios, etc.)” (p. 13), lo que lleva a reconocer la existencia de diversas y múltiples interpretaciones que sobre el patrimonio histórico se pueden generar y, en donde también se reconoce a la “hermenéutica humanista” como promotora del diálogo para resolver el conflicto producto de dichas interpretaciones que, a través de la prudencia y empatía busca tender puentes para salvar diferencias con el pasado.

### **3.4 La psicología ambiental y el enfoque holístico en la investigación**

Charles J. Holahan (2012), desde el punto de vista de la psicología ambiental, comenta que “rara vez se detiene uno a pensar cómo afecta nuestra vida el medio ambiente en el que se vive, estudia, trabaja y juega.” (p. 19) y, afirma que el entorno en que una persona se

desenvuelve de manera cotidiana, influye mucho en su manera de ser y en la manera en cómo se relaciona con ese entorno.

El autor refiere que las personas definen su “identidad” (demostrando sus intereses, gustos y actitudes propias) a través del uso del “ambiente físico”, considerándolo de mucha importancia en la vida diaria de las personas, pero del cual se ignora la gran influencia que ejerce en nuestras vidas. Agrega que, la *psicología ambiental* surge con la idea de “aprender acerca de la naturaleza de la conducta humana ... la manera en que las personas se adaptan a los ambientes físicos y cómo los utilizan para satisfacer sus necesidades particulares.” (p. 20), define además que, “la psicología ambiental estudia las complejas relaciones entre las personas y los ambientes físicos que habitan.” (p. 20).

Holahan comenta que, los profesionales de la psicología reconocen la necesidad y buscan aprender sobre el comportamiento cotidiano en la vida de las personas normales, ya que para la psicología ambiental el ser humano es su objeto de estudio y busca entender la manera en cómo este se relaciona de manera cotidiana con el ambiente físico que le rodea y en el cual se desenvuelve.

Para Holahan, estudiar la conducta humana que se da en “ambientes físicos”, requiere de la participación de investigadores en ciencias sociales, arquitectos y especialistas en planeación, ya que sobre estos recae la responsabilidad de diseñar los ambientes humanos. Aclara que el concepto de *psicología ambiental* se utiliza para referirse al área donde se originan los conflictos o problemas y no propiamente se refiere a una restricción de la disciplina de la psicología. Comenta además que, los investigadores especializados en psicología ambiental que provienen de distintas disciplinas además de la psicología, se encargan de estudiar una gama amplia de cuestiones de contenido relacionado con la psicología, estudiando patrones de conducta que se dan en un espacio, imágenes mentales, estrés ambiental, cambios en la actitud del ser humano.

Holahan refiere que, en la psicología ambiental los seres vivos son considerados como *un* sistema y el ambiente físico conforma *otro* sistema y, lo que se busca es entender la manera en que interactúan estos dos sistemas, que de acuerdo con White (1974, citado en Holahan, 2012), puede tratarse de sistemas complejos o simples dependiendo de las características de la investigación en cuanto a su complejidad.

Holahan comenta que, “los psicólogos ambientales creen que para comprender la conducta humana en forma adecuada, el ambiente y la conducta deben contemplarse como

partes interrelacionadas de un todo indivisible” (p. 23), resultado de tomar en cuenta los ambientes tan complejos en los que diariamente se desarrolla la vida de las personas, siendo en esta característica que reside lo *holístico* de esta disciplina, ya que implica que el ser humano es considerado como sujeto de estudio en su relación con el “ambiente físico” en el cual el sujeto se desenvuelve de manera cotidiana, ya sea que se trate de la calle, la plaza pública, la oficina, la tienda, la casa, y en general en todos aquellos espacios con los que se relaciona día con día.

El autor agrega diciendo que, las diversas características físicas del ambiente como lo son: El diseño interior, la estructura y configuración de los edificios, las regiones geográficas, el tamaño de un vecindario o de la ciudad entera, son aspectos del ambiente físico estudiados en la conducta y la experiencia humana, y que estos ejercen en la conducta de ser humano (individuo o sujeto) influencias traslapadas, simultáneas e interrelacionadas unas con otras. El autor refiere además que, “para lograr un cabal conocimiento acerca del papel que desempeña el ambiente físico en la conformación de la conducta humana, es necesario tener presente que los ambientes físicos están inmersos en un amplio contexto social y cultural.” (p. 391) y, es aquí donde “el modelo holístico incorpora las influencias simultáneas de todos los aspectos del ambiente físico junto con su contexto sociocultural.” (p. 391).

Se entiende entonces que, en las investigaciones sobre psicología ambiental, lo holístico implica que el ser humano es considerado como sujeto de estudio en su relación con el “ambiente físico” en el cual el sujeto se desenvuelve de manera cotidiana, ya sea en la calle, en la plaza pública, en la oficina, en la tienda, en su casa, y en general en todos aquellos espacios con los que se relaciona día con día. El modelo “holístico” del ambiente se refiere a que hay que tomar en cuenta todos los aspectos del ambiente físico: El diseño interior, la estructura y configuración de las edificaciones, la región geográfica, el vecindario, la ciudad, las cuales de manera traslapada e interrelacionadas unas con otra, ejercen mucha influencia en la conducta humana.

Holahan refiere que el modelo de contextos o anillos concéntricos propuesto por Urie Bronfenbrenner (1976, 1977, citado en Holahan, 2012), pone en evidencia que las estructuras sociales formales e informales, así los patrones culturales y subculturales, junto con los aspectos físicos del ambiente, conforman un todo que de manera integral forman parte importante y ejercen mucha influencia en la conformación de la conducta humana. Además, el modelo demuestra la labor importante que desempeñan los diseñadores, arquitectos,

urbanistas, de interiores y del paisaje, en la búsqueda de lograr un ambiente físico apropiado en la conformación de la conducta de los seres humanos.

Con base en lo hasta aquí planteado, queda claro que los estudios sobre psicología ambiental buscan entender el comportamiento del ser humano en relación con su “ambiente físico” y al “ambiente sociocultural” en el cual el ser humano realiza sus actividades cotidianas. Además queda claro que se trata de un tema complejo, por lo que el modelo “holístico” del ambiente es el método más apropiado para abordar este tipo de estudios ya que este método considera abordar de manera integral, simultánea, traslapados e interrelacionados todos los elementos que conforman estos dos factores (el físico y el sociocultural).

La visión holista plasmada en la presente investigación, reside en la manera en cómo el “ser social” (el investigador) determina el “valor cultural” del “espacio físico” (el patrimonio), alejado de la visión oficialista de lo que se considera como patrimonio digno de preservarse o no, pero si conforme al interés que este tiene por investigarlo debido al legado cultural que este representa y que por décadas ha sido sujeto de investigación. Aunado a lo anterior, también es de considerar el hecho de que, la realidad virtual facilita la inclusión de la “arquitectura no declarada como monumental” en la generación de modelos de reconstrucción histórica virtual de cualquier tipo de evidencia cultural y de cualquier parte del mundo, independientemente de si esta esté o no considerada como patrimonial o monumental.

Lo anterior está sustentado en lo planteado por Waisman (1990), al referir que el patrimonio cultural construido *no* debe ser excluyente y *si* debe ser incluyente, ya que cultura es todo lo que el ser humano produce y que es muestra de su desarrollo, en el que plasma muchos de los aspectos de su vida privada y de grupo, así como del entorno físico que le rodea; por tal motivo, en estudios sobre el patrimonio construido se justifica el uso del “método holístico” para su investigación. De acuerdo con Waisman, lo que el hombre hace y produce es considerado como parte de cultura, ya que independientemente de sus características físicas, es una muestra representativa de las comunidades que le dieron origen y como tal, tiene el derecho de existir y ser tomada en cuenta por parte de las instituciones encargadas de velar por la preservación de la cultura en cualquier parte del mundo.

Con base en lo expuesto por Cirvini (2019), Barbosa (2012), Bauman (2013), Manzini (2011) y Waisman (1990), se entiende que el concepto de “cultura” engloba todo lo producido

por el ser humano, mientras que Mantecón (2005) hace alusión a que se trata de un concepto que de manera consciente o inconsciente ha sido minimizado por parte de las autoridades o instituciones oficiales encargadas de velar por su protección, al separar lo que debe ser considerado como relevante o no. En el caso de la arquitectura es imperativo cambiar la visión que se tiene sobre el patrimonio cultural construido y empezar a considerarla con una “visión integradora y totalizadora”, incorporando la visión del “método holístico” en su estudio, para propiciar su protección y preservación incluyendo criterios que tengan que ver con puntos de vista más *incluyentes*. Lo patrimonial o monumental debe dejar de verse como algo aparte, diferente y exclusivo. ¿Exclusivo?, Sí, porque se excluye y *no* se incluye.

Tradicionalmente las instituciones de gobierno encargadas de velar por la protección del patrimonio cultural tangible e intangible, han aplicado métodos de análisis que propician la segregación de gran parte de lo producido por el ser humano y lo condenan al olvido, a su paulatina o acelerada desaparición. En el caso de nuestro país, el INAH es la institución encargada de la protección del patrimonio cultural de los mexicanos, para lo cual se instituye con su reglamentó que le otorga sentido a su existencia, le da autoridad y cierta autonomía para determinar lo que se debe de considerar como importante y lo que no lo es.

Desde su constitución, que se dio con muy buenas intenciones, el INAH se posicionó como una institución que establece criterios para determinar lo que a su juicio y a juicio de sus especialistas en el ramo deberían considerarse como edificaciones dignas de restaurarse, conservarse y admirarse por parte de la población *no* especializada, pero *sí* orgullosas de las muestras de cultura heredada de sus antepasados.

Se concluye este apartado diciendo que el “método holístico”, en proyectos que involucren la reconstrucción histórica virtual, facilita la *inclusión* de una diversidad de vestigios producto de la cultura humana, pertenecientes a diversas épocas y regiones geográficas del mundo, que con los métodos de reconstrucción tradicionales serían muy difícil de incluir.

### **3.5 Metodología para determinar el valor cultural**

Para Silvia Augusta Cirvini (2019), la *valoración del patrimonio* arquitectónico es un proceso que implica diversos contextos entrelazados que definen lo que se conoce como “patrimonialización”. La autora refiere que la valoración del patrimonio está conformada por dos fases: Una primera fase valorativa y, una segunda fase proyectiva y de intervención. Refiere además que, el proceso de la asignación de valor de los bienes culturales está

conformado por tres fases entrelazadas que involucran: Reconstruir el valor inicial, determinar el valor actual y la revalorización.

Para Cirvini, *la reconstrucción del valor inicial* del bien cultural se trata de una actividad en la que, el especialista en conservación patrimonial busca “interpretar” el significado que en el pasado originalmente tuvo el objeto cultural, así como interpretar la evolución que dicho significado tuvo con el paso del tiempo, buscando definir claramente al bien que se estudia. En lo referente a *la determinación del valor actual* del bien cultural, la autora comenta que, se trata de una actividad en donde participan especialistas de diversas disciplinas del conocimiento, en la cual el bien cultural se analiza y evalúa acorde a las necesidades del presente, a la vez que se tiene en cuenta el destino que le espera en el futuro al convertirse en un bien patrimonial.

Con respecto a *la revalorización* del bien cultural, la autora refiere que esta es una “fase combinada entre la activación y la gestión. Convierte al patrimonio en productos factibles de entrar al mercado de bienes simbólicos.” (p. 33), es decir, se trata de una fase en la que el bien cultural, una vez sometido a las dos fases previas, es factible sea considerado como algo “simbólico” y digno de preservarse. Comenta además que, la “asignación de valor” al patrimonio cultural proviene de tres ámbitos distintos: Al ámbito académico científico, el ámbito sociocultural, del ámbito de la economía y de la política.

Para Cirvini, la valoración del patrimonio proveniente *desde el ámbito académico* se da por parte de los especialistas, quienes lo valoran como objeto de investigación, considerándolo como un “documento” que transmite información de una época a otra, como “monumento” que ha perdurado con el paso del tiempo y por los “significados” implícitos que transmite. *Desde el ámbito sociocultural*, la valoración se da por parte de los distintos actores sociales (individuales o agrupaciones colectivas), quienes lo valoran en la medida en que el bien cultural se *integra* al presente y le *sirve* como elemento testimonial que le *otorga* identidad cultural al ser representativo de su herencia cultural.

Respecto a la valoración del patrimonio proveniente *desde el ámbito de la economía y de la política*, la autora refiere que esta proviene de parte de distintos actores de la economía (comerciantes, empresarios, etc.) y de la política (distintos actores de gobierno local, estatal, nacional o mundial), quienes lo valoran “en la medida de su adecuación al modelo de desarrollo y la sustentabilidad económica y a las políticas públicas vigentes.” (p. 34).



Cirvini comenta que estas valoraciones pueden ser asignadas en diferentes escalas: A *escala internacional*, otorgada por la UNESCO (Patrimonio Mundial), a *escala nacional* (Monumentos Históricos Nacionales) y a *escala local*, en donde el bien cultural tiene sentido y “significado” para las comunidades de origen que habitan en las diversas regiones del mundo. La autora considera que a pesar de que a nivel local el patrimonio se trata de obras menores, estas son de gran significado y simbolismo para las comunidades de origen, por lo que se debería poner mayor atención a sus intereses, convirtiéndolo en una memoria social del lugar, en un recurso importante que atraiga la atención y permita detonar su desarrollo socio económico.

Sobre “el proceso de patrimonialización”, Llorenç Prats (2005, citado en Cirvini, 2019) comenta que, desde el punto de vista de la antropología este obedece a dos construcciones sociales diferentes, pero que se complementan una con otra: *A la sacralización de la externalidad cultural y a la puesta en valor* o activación del patrimonio.

Prats refiere que el primer proceso es un mecanismo universal e intercultural, con el cual cada sociedad define un ideal cultural en el mundo, donde “el patrimonio es una representación que se basa en esa externalidad cultural, los bienes que los constituyen son objetos, lugares o manifestaciones procedentes tanto de la naturaleza virgen como del pasado o producto de la genialidad y creatividad humana.” (p. 34).

De acuerdo con Prats, el segundo proceso se refiere a *la puesta en valor* o activación del bien cultural. Comenta que está relacionada con los discursos técnicos o científicos, donde “este discurso incluye la selección, la ordenación y la interpretación de los elementos a activar y dependerá de los referentes escogidos, de los significados de estos referentes, de la importancia que se les otorgue, de su interrelación y del contexto.” (p. 35). El autor comenta además que, la activación puede ser promovida por parte de cualquier agente social interesado en proponer nuevas versiones o elementos de identidad, pero los principales actores son el poder público y los agentes sociales que acumulan el poder o el capital cultural (el poder político en sus distintos niveles y el poder económico, ambos apoyados en los académicos y en los técnicos especialistas) en donde cada uno de estos desempeña un papel importante para llevar a cabo tal activación.

Referente al “proceso de patrimonialización de los bienes culturales”, Cirvini (2019), comenta que hay tres fases implicadas en este: La evaluación científico-técnica, la gestión, y la valoración social. La fase referente a *la evaluación científico-técnica* involucra identificar,

catalogar e investigar lo referente al patrimonio involucrado. Para llevar a cabo esta evaluación es importante: 1) tener un marco de referencia que permita definir categorías y aspectos involucrados y, especificar el universo de bienes involucrados; 2) definir y especificar las dimensiones y variables que se van a considerar en la valoración, así como también definir las técnicas para la toma y procesamiento de datos que permitan valorarlos de manera objetiva; y, 3) hacer uso de un procedimiento metodológico que se pueda replicar en otras experiencias valorativas en universos semejantes.

Para Cirvini, *la fase de la gestión* se refiere a un conjunto de acciones que implica “la definición y delimitación de una autoridad instituyente que sentencia, dictamina y administra los bienes culturales.” (p. 35). La autora comenta que, esta autoridad se refiere al Estado o Gobierno (en sus diferentes niveles), a los agentes privados (profesionistas y especialistas en conservación, así como a diversos agentes del mercado inmobiliario interesados en el patrimonio) y, a los grupos sociales (movimientos sociales, grupos de vecinos, asociaciones e instituciones de barrio) que realizan la fase de *valoración social*, además de que:

Se apropian de los bienes culturales ... para alimentar su identidad y porque el patrimonio se asocia a una memoria social aún vigente pero que ven dificultada su participación por la escasez de poder y la presencia de problemas socioeconómicos que afectan su vida cotidiana. (p. 36)

Tanto Cirvini, como Waisman (1990) y Manzini (2011) en sus postulados teóricos plantean sobre los aspectos simbólicos implícitos en el patrimonio y en los espacios, coincidiendo en que estos están cargados de “significados simbólicos” de diversa índole (ideológicos o institucionales); también coinciden al referir que, tales significados son elaborados y otorgados por los miembros de la comunidad o de quien lo utiliza y, tienen el propósito de poderlos identificar, permitiéndoles además asociarse y relacionarse con los mismos, lo que les permite seguir vigentes en la actualidad y, es así que con base en lo planteado por estos autores, se determinan los criterios para definir el “valor cultural” que poseen los objetos patrimoniales.

En la presente investigación, esta valoración se sustenta con base en el análisis crítico de la aportación que al estado del arte hacen investigadores e instituciones locales, contribuyendo a enriquecer el acervo historiográfico referentes a investigaciones sobre el patrimonio construido de la localidad, por lo que en la presente investigación, el valor cultural del espacio de la Plaza Álvaro Obregón y de su contexto inmediato, se determinó a partir de

la relevancia de la arquitectura y de las transformaciones urbanas realizadas en este espacio, mismas que en alguna época lo caracterizaron y por las que aún permanecen. Para lograrlo se asumió una visión holística integradora de toda construcción que existió en el periodo considerado en esta investigación.

### 3.6 Metodología para el proyecto de reconstrucción histórica

Para el desarrollo metodológico de esta investigación se retomó parte de lo planteado por Rodríguez (2012), quien comenta que todo proyecto de reconstrucción histórica, ya sea hecho de manera tradicional o a través de la realidad virtual, implica la obtención de insumos tales como: Las evidencias físicas, las fuentes documentales y las herramientas que utiliza el investigador.

Rodríguez comenta que, *las evidencias físicas* son de gran importancia en los trabajos de reconstrucción y estas se deben registrar haciendo los levantamientos y prospecciones para la reconstrucción, con el fin de “comprender la manera en que se articulan e interrelacionan dentro del conjunto arquitectónico o urbano a fin de obtener pistas de datación confiables.” (p. 56); es decir, se trata no solamente del registro a través del dibujo, fotografía o video, acerca de lo que queda del objeto a reconstruir, sino también de analizar con juicio crítico dichas evidencias y datos recabados, buscando información que posibilite conocer más acerca del mismo.

El autor agrega que *las fuentes documentales* están comprendidas por las fuentes de información que dispone el investigador, siendo estas las referencias bibliográficas, las referencias hemerográficas, las referencias de archivo y especialmente las referencias iconográficas (fotográficas) que se relacionan de manera directa o indirecta con el caso de estudio; el autor refiere al trabajo de investigación documental que pretende encontrar documentos que aporten información sobre el tema.

Para Rodríguez, *las herramientas del investigador* se refieren a “los equipos, técnicas y procedimientos con que este cuenta para su trabajo. Abarca las herramientas metodológicas, de observación, de registro, de representación, etc. así como los recursos tecnológicos disponibles.” (p. 56). Se refiere a todo tipo de equipo tecnológico a utilizar tales como equipo y programas de cómputo, todo tipo de cámaras fotográficas o de video, escáner 3D, drones, además del uso de herramientas metodológicas apropiadas para realizar observaciones, registro y representación de información recabada.

Al respecto de “la metodología” para la realizar trabajos de reconstrucción histórica de sitios y monumentos con ayuda de herramientas de cómputo visual, el autor comenta que esta “no debe ser tomada como una receta que pueda aplicarse a todos los casos de estudio, ya que el investigador será quien determine la pertinencia de la propuesta o de alguna de sus partes.” (p. 61). Señala además que, es importante retomar las experiencias previas de especialistas de la arquitectura, restauración y de otras áreas del conocimiento afines a esta actividad, misma que determina la línea de investigación en cada proyecto.

El autor considera que cualquier proyecto que involucre la elaboración de modelos de realidad virtual, debe abordarse de la misma forma con que se desarrolla el proceso de trabajo implicado en un proyecto arquitectónico, ya que involucra procesos de trabajo similares, pero adaptados a las necesidades del caso de estudio. Refiere que el proceso de trabajo en la modelación virtual de edificaciones históricas, es un proceso *no* lineal y, propone una metodología basada en dos premisas o hipótesis en las que cada etapa de trabajo debe documentarse, llevando un registro de las actividades realizadas desde el inicio, registrando las modificaciones o cambios sucesivos hasta la obtención del modelo final; agrega además que se deben conformar ciclos y asignar cargas de trabajo específicas con el propósito de ordenar y definir las secuencias del trabajo.

Para el caso de la presente investigación sobre el espacio de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa, las fuentes documentales estuvieron referidas a los documentos consultados, tales como libros, artículos de revista, periódicos, tesis presentadas y/ o publicadas, planos antiguos, fotografías, ortofotografías, etc., mismos que contribuyeron a conformar un acervo especializado en el tema y, que una vez analizados con juicio crítico permitieron visualizar un panorama acerca de la realidad estudiada. Todo el proceso de trabajo se documentó conforme a lo referido por Rodríguez y, se utilizó equipo y herramientas de cómputo que permitieran conformar la base de datos en archivos digitalizados y, también para elaborar los modelos de reconstrucción histórica alusivos al proyecto. Para desarrollar todas las actividades se siguió una secuencia de trabajo misma que se detalla a continuación.

### **3.7 Aplicación del método**

Para cumplir con los objetivos marcados en la presente investigación, se utilizó el método más apropiado para que a través de una serie de procedimientos cumplir con lo planteado en cada uno de ellos.

Para cumplir con el primer objetivo se realizó una “valoración de la información” obtenida por medio de distintas técnicas de investigación y se les seleccionó siguiendo dos criterios fundamentales:

- A. Por aportar información específica que condujo al entendimiento de las variables de la investigación.
- B. Por aportar información alusiva al caso de estudio, correspondientes a los momentos históricos determinados.

Para el primer criterio alusivo a la búsqueda y procesamiento de la información específica se desarrollaron las siguientes etapas:

1. Primera etapa: Se realizó la búsqueda de información en fuentes bibliográficas, hemerográficas y en bases de datos disponibles en internet, concernientes tanto al ámbito mundial, nacional, regional y local, con el fin de compilar un acervo alusivo al tema de la “realidad virtual”, a la “reconstrucción histórica” y al “patrimonio cultural construido”. También se buscó información referente a la normatividad existente en cuanto a la protección del patrimonio construido y sobre lo concerniente a la normatividad que regula las actividades alusivas a la “reconstrucción histórica del patrimonio”.

Durante la búsqueda se realizó y se efectuó una rápida lectura previa de toda la producción teórico-científica encontrada, pero para la selección se tomó en cuenta la fecha de edición, cuidando de que esta no fuera anterior a la década de los sesenta del pasado siglo XX, sobre todo en el tema alusivo a la realidad virtual.

2. Segunda etapa: Encontradas y seleccionadas las fuentes de información, con juicio crítico se aplicaron los criterios para determinar el “valor cultural” de su contenido acorde a los objetivos de esta investigación; para ello se hizo una lectura crítica y análisis a profundidad de los documentos con objeto de comprender a fondo la problemática abordada y las nociones teóricas contenidas en estos.
3. Tercera etapa: Se realizó el registro de la información obtenida y sintetizada para su posterior inclusión en el planteamiento teórico de la presente investigación. En el desarrollo de esta actividad, se elaboraron fichas bibliográficas y de trabajo en formato digital, dejando registro y constancia de las lecturas realizadas.

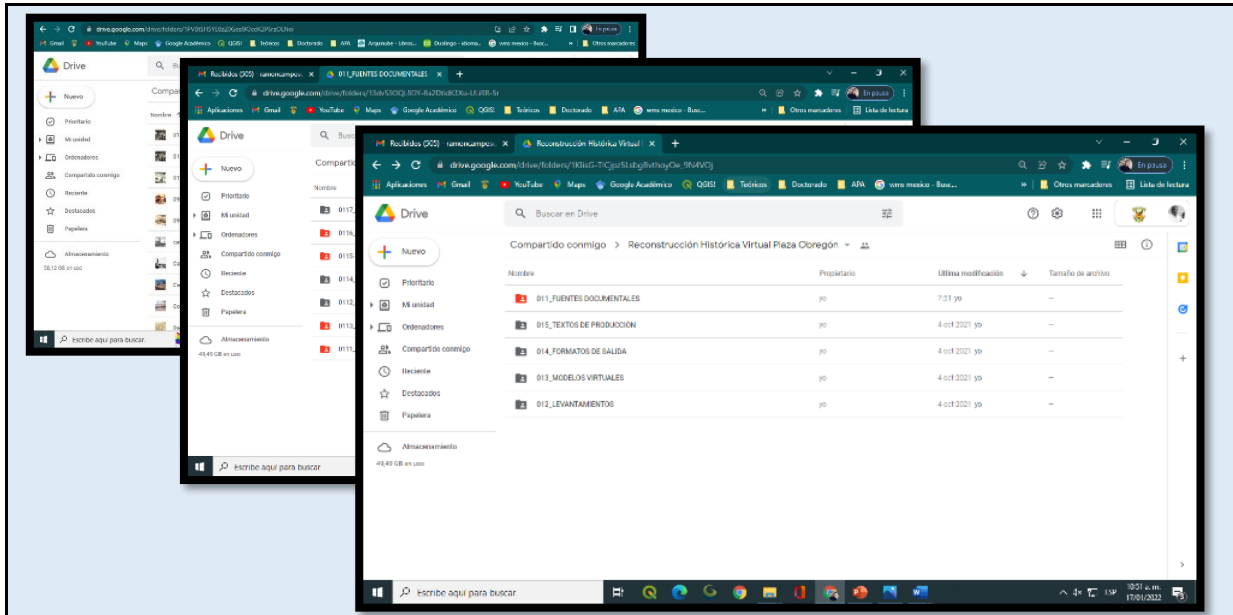
Realizadas las actividades anteriores, se procedió a la redacción escrita del borrador del documento, conteniendo el planteamiento de la visión teórico-crítica que dirigió el desarrollo de la presente investigación. Para esto se utilizó un equipo de cómputo tipo *Laptop*, equipado con el procesador de texto *Microsoft Word 365* y, para la impresión a manera de borradores de avance y del documento definitivo se utilizó una impresora de inyección de tinta, marca Epson, modelo L4150.

El proceso de búsqueda, lectura rápida y a profundidad, así como el análisis crítico, redacción de fichas y de redacción del borrador o del documento final, se caracterizó por *no* corresponder siempre a una secuencia lineal en su desarrollo, sino por ser una etapa de secuencias regresivas que algunas veces implicó desechar algún documento, incluso aún después de su lectura a profundidad en la que se determinó que *no* aportaba al desarrollo de la investigación, o en casos en que la lectura a profundidad obligó a hacer algunas precisiones en las hipótesis, objetivos y alcances de la misma, que orillaron a *regresar* a la etapa de búsqueda de fuentes de información o a cualquier otra de estas etapas.

Para el segundo criterio alusivo a la búsqueda y procesamiento de la información alusiva al caso de estudio y a los momentos históricos considerados en esta investigación, se desarrollaron las siguientes etapas:

1. Primera etapa: Se efectuó una investigación para encontrar documentos historiográficos (fotografías, planos, croquis, notas escritas, libros, etc.) y cartográficos (mapas, planos, ortofotografías, croquis) que contribuyeron a conocer más a profundidad las características tipológicas y morfológicas que el espacio y contexto del área de estudio presentaban en cada uno de los dos momentos históricos considerados en la presente investigación.
2. Segunda etapa: Todo documento seleccionado y analizado, se clasificó y archivó en una base de datos digital en *Google Drive* (ver Figura 7).

Figura 7. Clasificación y catalogación de la información seleccionada



*Nota.* La información seleccionada se clasificó utilizando una base de datos virtual de *Google Drive*.

3. Tercera etapa: Cada documento historiográfico encontrado se sometió a un análisis crítico a profundidad y se redactaron las observaciones y conclusiones obtenidas.
4. Cuarta etapa: Se verificó y contrastó la información obtenida de cada documento historiográfico contra la información obtenida de otras fuentes y se procedió a la redacción de la información más pertinente para esta investigación. Desde el punto de vista de la historiografía arquitectónica, se realizó un “análisis descriptivo e interpretativo” acerca de las transformaciones urbano-arquitectónicas que se manifestaron en el espacio y contexto del caso de estudio de la presente investigación.

Realizadas las actividades anteriores, se procedió a la redacción escrita del documento conteniendo información referente a este objetivo. Para esto se utilizó un equipo de cómputo tipo *Laptop*, equipado con el procesador de texto *Microsoft Word 365* y, para la impresión a manera de borradores de avance y del documento final de tesis se utilizó una impresora de inyección de tinta, marca *Epson*, modelo *L4150*.

Este proceso también se caracterizó por tener secuencias regresivas que implicó desechar algunos documentos incluso aún después de su análisis a profundidad, que obligó a regresar a la etapa de búsqueda para encontrar otro documento que contuviera información verificable mediante su comparación con otras fuentes de información.

Para cumplir con el segundo objetivo particular de esta investigación, se diseñó un procedimiento metodológico para:

- A. Digitalizar y procesar los documentos cartográficos.
- B. Elaborar los modelos de reconstrucción histórica virtual.

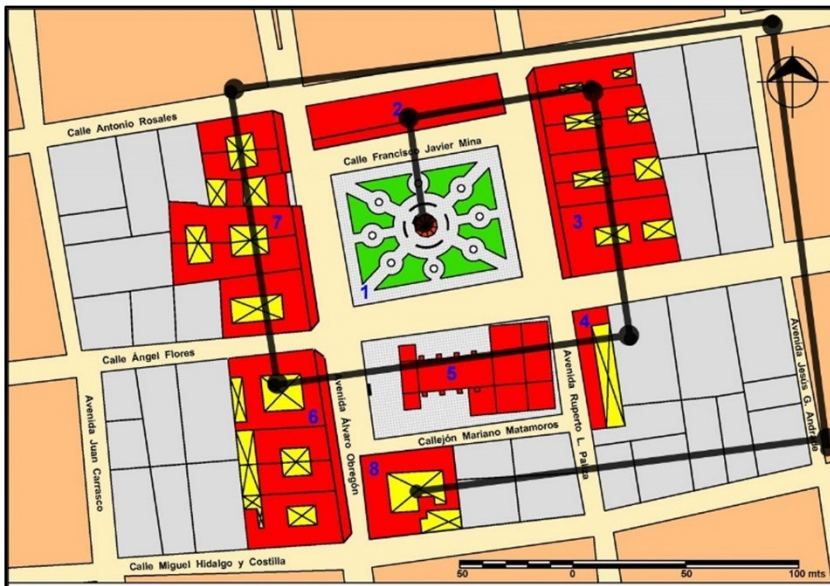
Para digitalizar y procesar los documentos cartográficos se trabajó apoyándose en copias digitalizadas del *Plano topográfico de la ciudad de Culiacán de 1861* (Weidner, 1861) y de la *Ortofotografía de Culiacán en 1952* (INEGI, 1952); también se utilizó un escáner y equipo de cómputo tipo PC. Además se realizó la siguiente secuencia de actividades basadas en trabajos de “planimetría” y “fotogrametría”.

1. Primera etapa: Usando el software *AutoCAD* versión 2020, cada imagen digitalizada de los documentos anteriores se consideró como capa *layer* base, sobreponiendo otra capa para obtener un croquis preliminar del área de estudio a la misma escala de la imagen de la capa *layer* base (del *Plano topográfico de la ciudad de Culiacán de 1861* y de la *Ortofotografía de Culiacán en 1952*); sobre estas se trazaron de manera cuidadosa los perfiles de las manzanas, lotes, áreas construidas y patios interiores de las edificaciones. El trazo se enfocó únicamente al caso de las manzanas correspondientes al área del caso de estudio, haciendo énfasis en las edificaciones que se ubican en torno a este espacio, especialmente en la manzana de la Plaza Principal y la del lote ubicado en la esquina norponiente, de la manzana ubicada al sur-oeste de dicha plaza pública.
2. Segunda etapa: El croquis preliminar obtenido de cada documento (del plano topográfico y de la ortofotografía), se trabajó utilizando varias capas *layers* sobrepuestas a estos y se les añadió color, textura, texto y se definieron otros atributos, hasta finalmente obtener un croquis definitivo representativo del área del caso de estudio.
3. Tercera etapa: Con los croquis definitivos de ambos documentos y haciendo uso del software y del potencial de *AutoCAD* versión 2020, se trazó un polígono



general envolvente que delimitó a todas las manzanas incluidas dentro del área de estudio y se definió una escala cercana a la realidad que permitió obtener dimensiones aproximadas de las superficies. Además se identificaron cada una de las manzanas asignándoles un número empezando con la manzana central correspondiente a la plaza pública principal de la ciudad; se continuó luego con la manzana norte y posteriormente se continuó en forma de espiral en sentido horario hasta numerarlas todas (ver Figura 8).

**Figura 8.** Procedimiento metodológico para numerar las manzanas



*Nota.* Numerando manzanas de acuerdo con la secuencia gráfica indicada.

4. Cuarta etapa: De cada manzana se determinó su forma, dimensiones (expresado en razones de proporción de sus lados), número de lotes, superficie total tomando como unidad básica de medida el metro cuadrado ( $m^2$ ), además de determinar la superficie edificada y la superficie sin construir (patios interiores y posteriores, y toda área sin edificación). De lo desarrollado en esta etapa, finalmente el procedimiento se enfocó a las manzanas uno y tres, que son las de interés para la presente investigación.

Además, para cada manzana se identificaron los lotes ubicados de frente a la plaza pública principal de la ciudad, la cantidad de lotes involucrados, la superficie construida y superficie sin construir en el conjunto de estos. También se

determinó la superficie correspondiente a las vialidades dentro del área del caso de estudio.

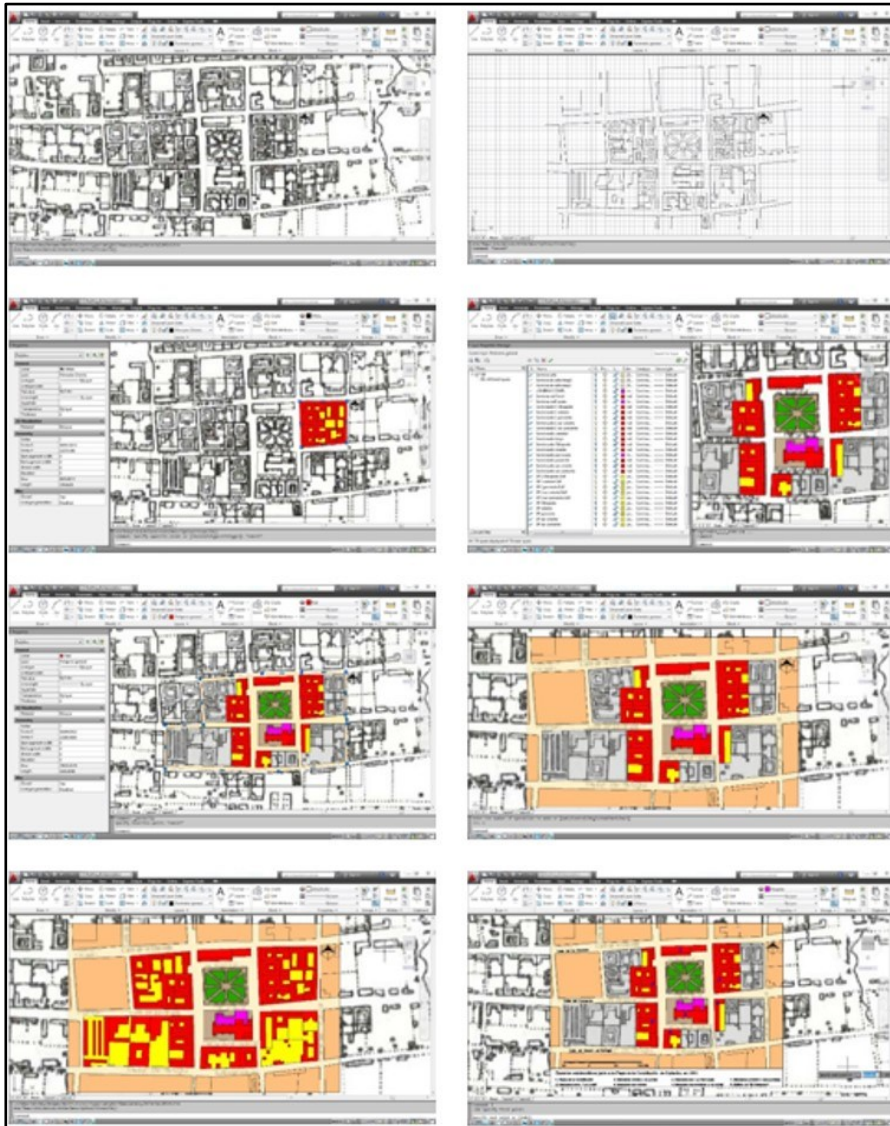
5. Quinta etapa: Del área del caso de estudio se identificaron las manzanas y lotes de interés para esta investigación y, se resaltaron las capas *layers* de los elementos de interés y se apagaron las restantes.
6. Sexta etapa: Los datos obtenidos se procesaron mediante la utilización de una hoja de cálculo de *Microsoft Excel 365*. Todos los datos se expresan con valores aproximados en porcentajes (%) y en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).
7. Séptima etapa: Se analizaron los datos obtenidos de las tablas de *Excel*, de las que se obtuvieron conclusiones que se procesaron digitalmente mediante el procesador de texto *Microsoft Word 365*.

Para definir las escalas mencionadas en la tercera etapa de esta secuencia de actividades, se consideró el *Plano topográfico de la ciudad de Culiacán de 1861* (Weidner, 1861); de este se obtuvo una imagen digitalizada en blanco y negro obtenida mediante escáner, la cual fue sometida a un proceso de trabajo en *AutoCAD* versión 2020, con capas *layers* sobrepuestas y utilizando el mismo método empleado por Llanes (1999) en su tesis de maestría para obtener el área total de la zona urbana de la ciudad de Culiacán para ese año<sup>3</sup>, se obtuvo un cálculo aproximado de la superficie total correspondiente al caso de estudio de esta investigación, teniéndola como referencia y siendo objeto de comparación con los datos obtenidos del análisis de superficies de otras secciones dentro de la zona de estudio (ver Figura 9).

---

<sup>3</sup> Llanes, definió la extensión de la mancha urbana para esa época. Se auxilió de la escala gráfica del mismo plano y trazó sobre este una retícula ortogonal, obteniendo como resultado una extensión de 117 hectáreas, considerando una población aproximada de 7,500 de habitantes, determinó una densidad de población de 64 Hab. /ha. Para esa época en la ciudad había 858 viviendas, y cada familia estaba integrada por un promedio de 8.74 miembros, considerando la densidad de construcción, definió en 44 hectáreas la superficie de la zona más consolidada de la ciudad, lo que significaba un 37.6% del total de la superficie urbana de esa misma época (1999, pp. 48-49).

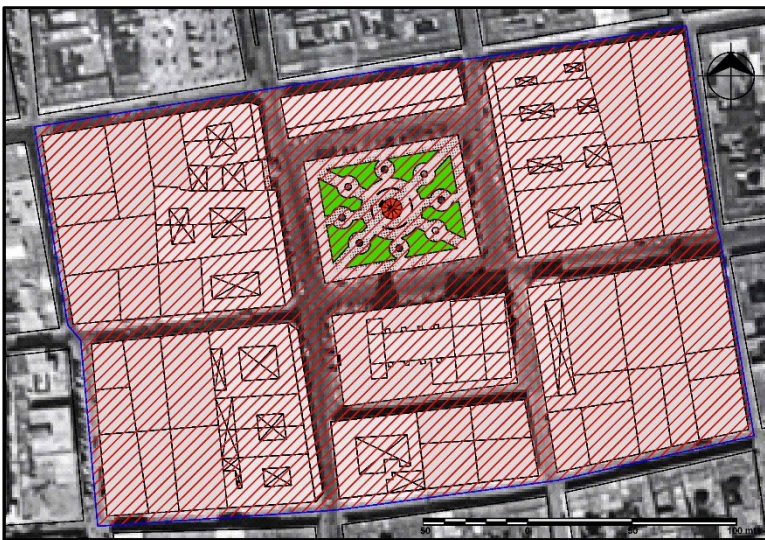
Figura 9. Proceso metodológico para elaborar el croquis del área de estudio en 1861



Nota. Secuencia de imágenes que muestran los trazos en AutoCAD sobre copia digitalizada en blanco y negro del plano de la ciudad. Adaptado de *Plano Topografico. [sic] de la ciudad de Culiacan [sic] levantado por orden del C. Gobernador Placido Vega, [...] en los meses de Agosto y Setiembre de 1861, por la Comision científica de geografia deslinde y estadística [sic] del Estado de Sinaloa* [Fotografía], por F. Weidner, 1861, Mapoteca Manuel Orozco y Berra, SIAP, SADER, Gobierno de México (<https://mapoteca.siap.gob.mx/coyb-sin-m47-v1-0033/>).

Para definir la escala de trabajo apropiada para el *croquis* obtenido de la *Ortofotografía de Culiacán en 1952* (INEGI, 1952) en este se identificaron puntos de referencia, que al igual que en el *croquis* definitivo obtenido del *Plano topográfico de la ciudad de Culiacán de 1861* (Weidner, 1861), permitieron definir una escala cercana a la realidad. Los puntos de referencia considerados en el *croquis* definitivo obtenido del plano de 1861, fueron su polígono envolvente de las manzanas del área de estudio, el ancho de la fachada de la iglesia Catedral de la ciudad, así como la estructura reticular trazada por Llanes (1999) dentro de la zona consolidada de la ciudad para esa época (ver Figura 10 y Figura 11).

**Figura 10.** Delimitación del área de estudio en torno a la Plaza Álvaro Obregón en 1952



*Nota.* Trazos en AutoCAD sobre ortofotografía digitalizada. Adaptado de Ortofotografía de Culiacán en 1952 [Fotografía], por INEGI, 1952.

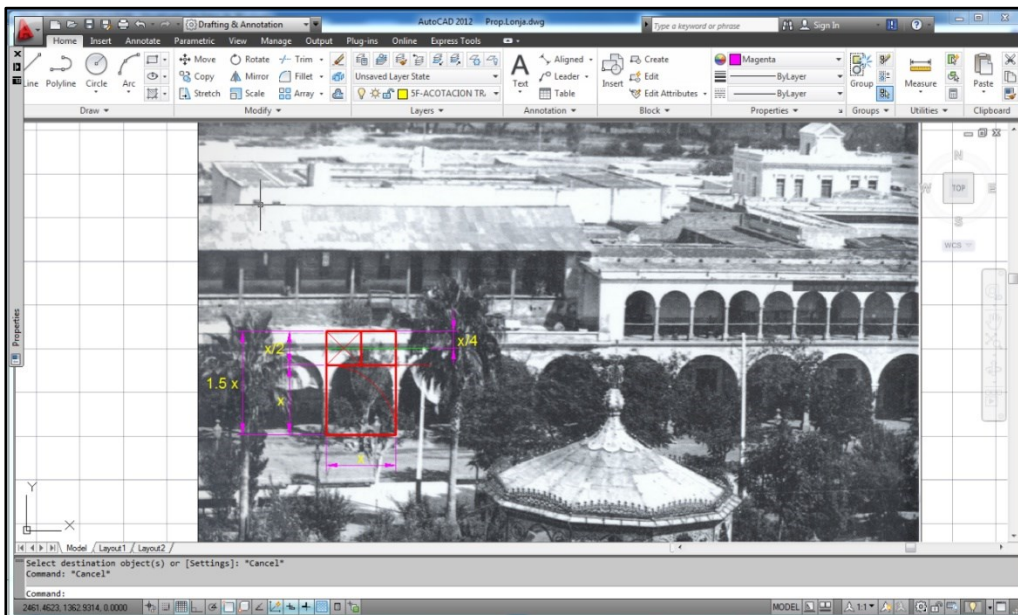
Figura 11. Proceso metodológico para elaborar el croquis del área de estudio en 1952



Nota. Imágenes de trazos en AutoCAD sobre copia digitalizada de la ortofotografía. Adaptado de Ortofotografía de Culiacán en 1952 [Fotografía], por INEGI, 1952.

El mismo “método de análisis fotogramétrico” se utilizó para el caso de los trazos sobre fotografías de fachadas de las edificaciones ubicadas en torno a la Plaza Álvaro Obregón, lo que permitió elaborar el “análisis de las proporciones” de estas (ver Figura 12).

Figura 12. Análisis de proporciones en las edificaciones del contexto de la Plaza Obregón



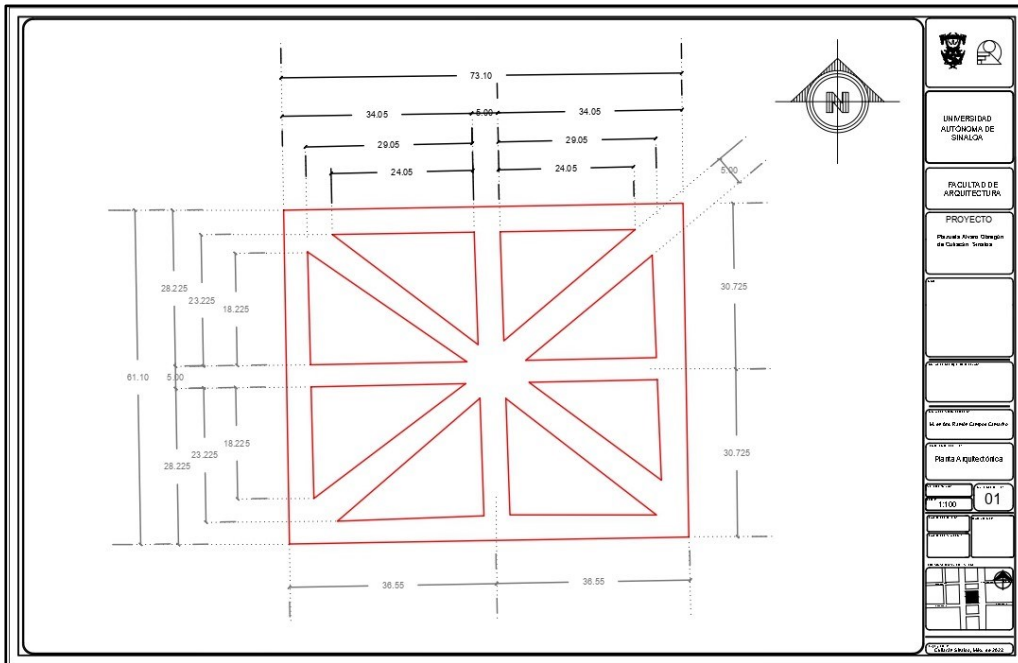
Nota. Trazos en *AutoCAD* sobre fotografía digitalizada. Adaptado de *Culiacán, Colección Miguel Tamayo*, por IMCC, 2007, p. 6, Gobierno de la República, Gobierno del Estado de Sinaloa, H. Ayuntamiento de Culiacán.

Para la elaboración de los modelos de “reconstrucción histórica virtual del patrimonio construido” existente o desaparecido, se siguió el mismo procedimiento utilizado en la obtención de los planos base de referencia. En la secuencia de actividades presentada anteriormente se comentó al respecto.

1. Primera etapa: Para cada momento histórico analizado, se identificó el espacio ocupado por la Plaza Principal de Culiacán y el ocupado por la edificación ubicada al costado sur-poniente de esta y, se elaboró su levantamiento arquitectónico correspondiente.
2. Segunda etapa: Cada levantamiento arquitectónico se realizó primeramente a nivel croquis interpretando las evidencias fotográficas antiguas encontradas sobre cada edificación, o de acuerdo con las evidencias físicas existentes en las edificaciones que perduran de otras épocas y que existían en uno u otro de los momentos históricos considerados en el análisis de esta investigación.
3. Tercera etapa: A partir del análisis y digitalización de un antiguo *Plano topográfico de la ciudad de Culiacán de 1861* (Weidner, 1861) y, de la *Ortofotografía de*

Culiacán en 1952 (INEGI, 1952), se elaboraron los *croquis* de la planta arquitectónica o modelos en 2D, correspondientes tanto a la Plaza de la Constitución en 1861 y a la Plaza Álvaro Obregón en 1952 (ver Figura 13).

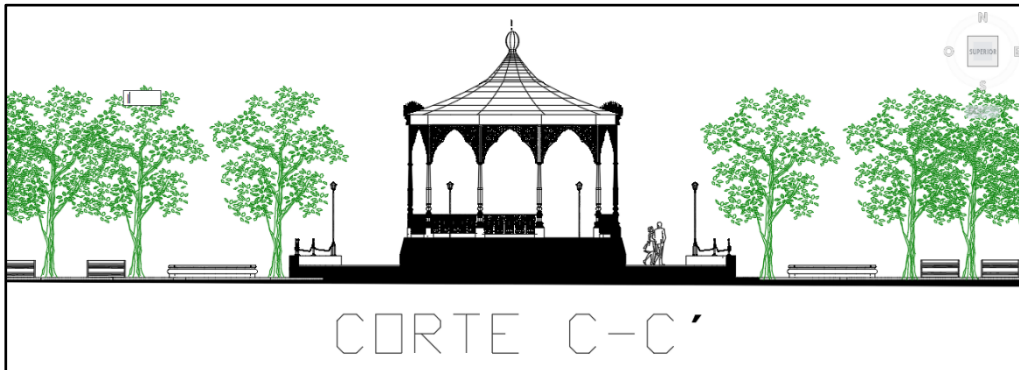
Figura 13. Plano en 2D de la Plaza de la Constitución en 1861



Nota. Las dimensiones son aproximadas.

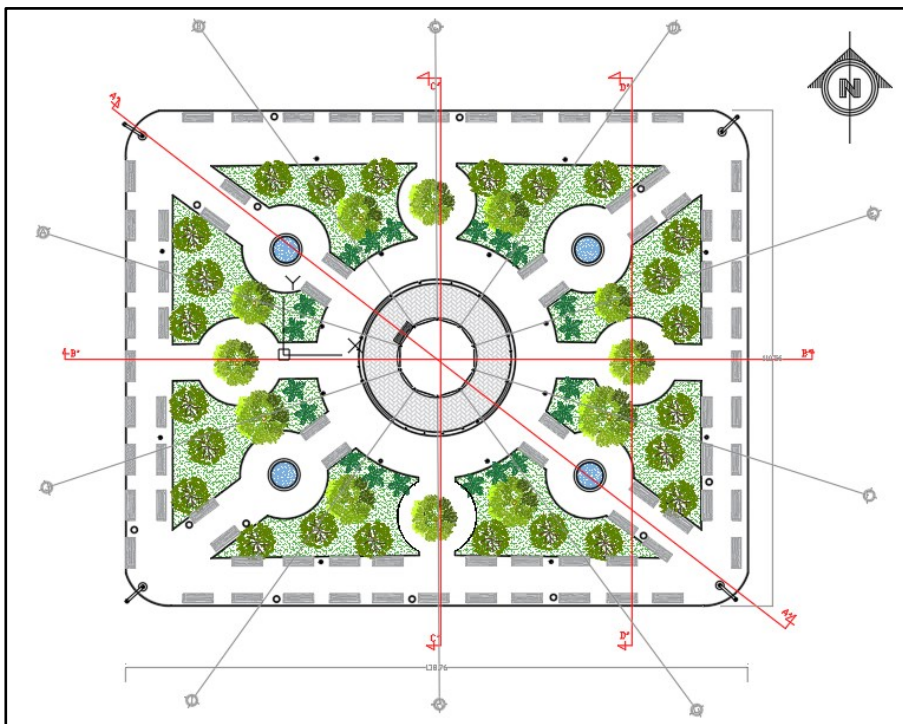
4. Cuarta etapa: Con los levantamientos arquitectónicos a nivel *croquis*, provenientes de la “interpretación fotográfica o planimétrica” de las estructuras espaciales que ya no existen, o provenientes del levantamiento arquitectónico de las estructuras aún prevalecientes, se procedió a un proceso de digitalización para construir el modelo en 2D de cada edificación; es decir, se elaboraron los planos de la planta arquitectónica, corte y fachada, que se sometieron previamente a un proceso de corrección mediante la técnica de “fotogrametría”, en el que se siguió un proceso de apego a evidencias fotográficas y planos, lo que hizo posible reconstruir el modelo apeándose a estudios de trazos reguladores y de composición, permitiendo la obtención de una representación virtual en 2D lo más parecido al modelo real (ver Figura 14 y Figura 15).

**Figura 14.** Sección central del corte arquitectónico transversal de la Plaza Álvaro Obregón en 1952



*Nota:* La vista es un acercamiento sin escala a la sección central de la plaza.

**Figura 15.** Planta arquitectónica de conjunto de la Plaza Álvaro Obregón en 1952



*Nota:* Las dimensiones indicadas son aproximadas.

5. Quinta etapa: Para el caso de la casa de la familia Orrantía, que existía junto a la Plaza Principal, de su la planta arquitectónica solo se dibujó la parte correspondiente al muro de la fachada principal que estaba de frente a la misma plaza pública y en la manera de lo posible, el croquis se complementó haciendo el



dibujo de acuerdo con lo que se logró identificar sobre los espacios interiores de esta edificación. Lo importante estuvo en conocer las características funcionales, formales y espaciales de la parte frontal de esta edificación. Todo esto también sirvió para elaborar la ficha de catalogación correspondiente.

6. Sexta etapa: Para el caso de la edificación ubicada en la esquina nor-poniente, de la manzana ubicada al costado sur-oriente de la Plaza Álvaro Obregón en 1952, se realizó su levantamiento arquitectónico con las características ya indicadas anteriormente, además de que también se elaboró la ficha de catalogación correspondiente; esta edificación, desde su construcción en 1944 ha sufrido pocos cambios con el paso del tiempo.
7. Séptima etapa: Obtenidos de manera individual los modelos virtuales en 2D de la Plaza Principal y de la edificación que existió en torno a esta en cada momento histórico analizado en la presente investigación, se procedió a la realización individual de su correspondiente modelo virtual en 3D, reconstruyéndolos históricamente acorde a las características que presentaba en cada uno de los momentos históricos considerados.
8. Octava etapa: Obtenidos los modelos individuales en 3D correspondientes a cada espacio o edificación que existió en el contexto de la Plaza Principal de Culiacán, se procedió a estructurarlos en una sola maqueta virtual de acuerdo con cada momento histórico.

En todo momento del proceso de elaboración de los modelos virtuales señalados anteriormente, se supervisó con mucho cuidado la veracidad y calidad de la información, contrastándola con la información obtenida de las fuentes de información consultadas. En cada etapa de trabajo se elaboró una bitácora que contiene información referente al proceso y los resultados obtenidos.

Para la elaboración de los modelos virtuales se utilizó un equipo de cómputo, tanto tipo *PC* como tipo *Laptop*, equipada con un procesador y memoria *RAM* para soportar el análisis de gráficos y correr el software *AutoCAD* en su versión 2022, el cual se utilizó para elaborar la planimetría inicial o modelos en 2D. El software *SketchUp Pro*, versión 2017, se utilizó para elaborar los modelos básicos en 3D, mismos que posteriormente se sometieron a procesos avanzados de modelado y renderizado a través de programas más completos (*V-Ray* y *Lumion*). Los modelos virtuales en 3D se elaboraron utilizando programas de cómputo

de bajo costo o de libre acceso y, se diseñó y aplicó una metodología que eliminó el uso de drones, de escáner láser 3D y de cualquier otro tipo de equipo con tecnología sofisticada y de alto costo (ver Figura 16).

**Figura 16.** *Modelo de reconstrucción histórica virtual de la Plaza de la Constitución en 1861*



Realizadas las actividades anteriores, se procedió a la redacción escrita del documento conteniendo información referente al análisis y conclusiones alusivas a estas etapas de trabajo. Para esto se utilizó un equipo de cómputo tipo *Laptop*, equipado con el procesador de texto *Microsoft Word 365* y, para la impresión a manera de borradores de avance y del documento final de tesis se utilizó una impresora de inyección de tinta, marca Epson, modelo L4150.

Para cumplir con lo planteado en el tercer objetivo particular, se efectuó el siguiente procedimiento:

1. Primera etapa: Se retomó la metodología propuesta por Campos et al. (2022) denominada "Categorías y modalidades para el análisis del patrimonio construido" y reconstruido por medio de la realidad virtual, inspirada en la *aportación* teórica y filosófica de Bauman (2004, 2013) y Lipovetsky (2016) y, en la que están presentes los *conceptos* de "lo líquido", "lo ligero" y "lo pesado".
2. Segunda etapa: Se definieron dos categorías principales y en cada una de estas se conformaron dos modalidades identificables por características propias. Para

definir las categorías y modalidades se utilizó un lenguaje inspirado en los autores de referencia para su conformación.

3. Tercera etapa: Para la puesta en práctica de esta metodología, se tomó como caso de estudio a la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa y a una edificación ubicada en su contexto inmediato. Los modelos de realidad virtual en 3D construidos se sometieron a análisis, del que finalmente se obtuvo la categorización completa de los modelos alusivos a cada obra patrimonial.

Realizadas las actividades anteriores, se procedió a redactar por escrito el documento que contiene el análisis y conclusiones respectivas. Para esto se utilizó un equipo de cómputo tipo *Laptop*, equipado con el procesador de texto *Microsoft Word 365* y, para la impresión a manera de borradores de avance y del documento final de tesis se utilizó una impresora de inyección de tinta, marca Epson, modelo L4150.

Finalmente se comenta que, en este capítulo se presentó el enfoque metodológico que se diseñó y siguió para el desarrollo de la presente investigación; también se presentó una descripción detallada de las actividades desarrolladas durante todo el proceso de trabajo realizado, las cuales permitieron cumplir con el objetivo general y los objetivos particulares en esta planteados.

## Capítulo 4. La Aportación: Los Modelos Virtuales Generados y la Propuesta Metodológica Para el Análisis

En este capítulo se presenta lo correspondiente a la aportación que se hace por parte del autor de la presente investigación. En primer orden se presentan los modelos individuales de realidad virtual generados en 3D y, en segundo orden se presenta la propuesta “metodológica para el análisis del patrimonio construido”.

### 4.1 Los modelos virtuales de la Plaza Álvaro Obregón y de su contexto

En este apartado se presentan los modelos individuales de “reconstrucción histórica virtual” de acuerdo con cada momento histórico considerado en esta investigación; para el caso de la Plaza Álvaro Obregón los momentos históricos son los años de 1861 y 1952 y, del contexto de esta se consideró exclusivamente el caso de la Casa Orrantia en 1861 y del Edificio Echavarría en 1952, tomando en cuenta que estas dos últimas obras ambas estuvieron ubicadas en el mismo lote, pero que la primera precedió a la segunda.

Los modelos virtuales en 3D presentados son producto del trabajo realizado en la presente investigación, para lo que se diseñó y siguió una metodología consistente en varias *etapas* de trabajo (ver subcapítulo 3.7 Aplicación del método). En esta se incluyó la “investigación histórica” para buscar y encontrar información relevante, además de la elaboración de levantamientos de los edificios o de lo que quedaba de ellos y, también la elaboración de trabajos de “planimetría” para el pase en limpio de los levantamientos realizados y la digitalización en 2D del modelo del edificio tanto en planta, cortes y fachadas, incluyendo la elaboración de los modelos de “reconstrucción histórica virtual” en 3D. En cada etapa se procedió con cautela, triangulando y cotejando información con otras referencias documentales, todo encaminado a concluir exitosamente la investigación.

Los modelos de “reconstrucción histórica virtual” en 3D correspondientes a la Plaza de la Constitución en 1861 y a la Plaza Álvaro Obregón en 1952, se realizaron utilizando el software *SketchUp Pro* en su versión 2017, el cual es un programa para elaborar modelos

básicos en 3D, mismos que posteriormente se sometieron a procesos avanzados de modelado y renderizado (ver Figura 17, Figura 18 y Figura 19).

**Figura 17.** *Vista del lado oriente del modelo de reconstrucción histórica virtual de la Plaza de la Constitución en 1861*



**Figura 18.** *Vista de conjunto del modelo de reconstrucción histórica virtual de la Plaza Obregón en 1952*



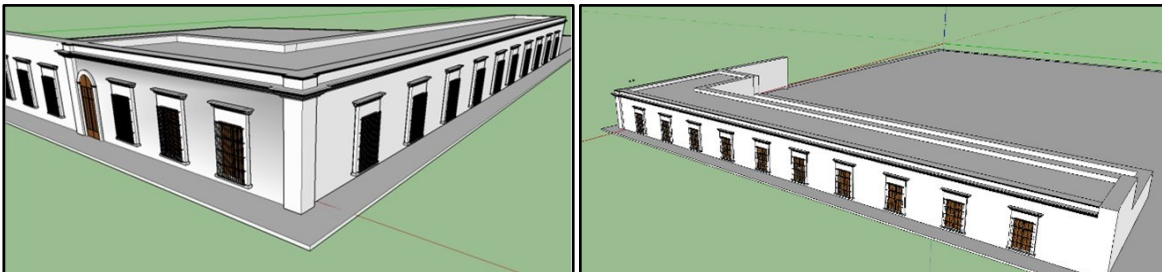
**Figura 19.** Vista interior del modelo de reconstrucción histórica virtual de la Plaza Álvaro Obregón en 1952



*Nota.* Andador diagonal en la esquina sur-oriente de la plaza.

Los modelos de “reconstrucción histórica virtual” en 3D de la casa Orrantía en 1861 y del Edificio Echavarría en 1952, se elaboraron utilizando el software *SketchUp Pro* en su versión 2017, con el que se elaboraron los modelos básicos en 3D (ver Figura 20, Figura 21 y Figura 22).

**Figura 20.** Modelo de reconstrucción histórica virtual de la casa Orrantía con las características que tuvo en 1861



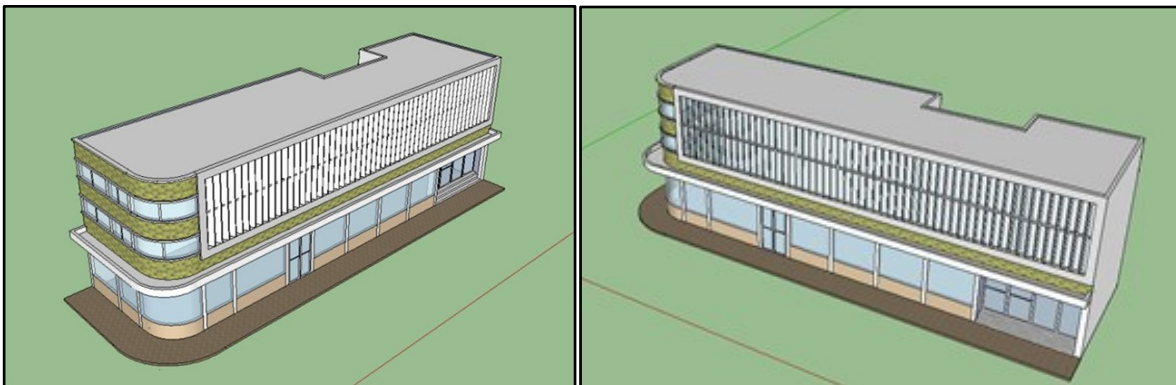
*Nota.* Modelo simple sin renderizado. Tomado de “Categorías y modalidades para el análisis del patrimonio construido: Una propuesta desde la filosofía de Bauman y Lipovetsky”, por R. Campos, S. A. Valenzuela y A. Ochoa, 2022, *Topofilia, Revista de Arquitectura, Urbanismo y Territorios*, (24), p. 106, (<https://topofilia.buap.mx/index.php/topofilia/article/view/250>), CC-BY-NC-ND.

**Figura 21.** Modelo de reconstrucción histórica virtual del Edificio Echavarría con las características que tuvo en 1952



Nota. Modelo simple sin renderizado.

**Figura 22.** Vistas del modelo de reconstrucción histórica virtual del Edificio Echavarría con sus características en 1952



Nota. Modelo simple sin renderizado. Tomado de “Categorías y modalidades para el análisis del patrimonio construido: Una propuesta desde la filosofía de Bauman y Lipovetsky”, por R. Campos, S. A. Valenzuela y A. Ochoa, 2022, *Topofilia, Revista de Arquitectura, Urbanismo y Territorios*, (24), p. 107, (<https://topofilia.buap.mx/index.php/topofilia/article/view/250>), CC-BY-NC-ND.

## 4.2 Propuesta metodológica para el análisis del patrimonio construido o reconstruido por medio de la realidad virtual

La propuesta metodológica es aportación de Ramón Campos, Sergio Antonio Valenzuela y Alejandro Ochoa (2022), es decir, es una aportación propia del autor de la presente investigación, en coautoría con dos reconocidos investigadores; su construcción se dio a partir del “análisis teórico, crítico y reflexivo” de las lecturas realizadas en el transcurso de esta investigación.

Considerando el tema alusivo al uso de la “realidad virtual” para la “reconstrucción histórica del patrimonio construido”, los objetivos inicialmente propuestos, la búsqueda y selección de diversos documentos para su lectura conteniendo información teórica, conceptual, normativa, metodológica, histórica y de información útil que condujera a la comprensión del tema y al desarrollo de la misma investigación. Al *reflexionar* sobre el contenido de las lecturas y relacionar las ideas expuestas en ellas con las expuestas en otras y, después de investigar sobre metodologías para la valoración cultural y social del patrimonio, se obtuvo un panorama acerca de las metodologías existentes para el análisis del patrimonio construido, así como de los aspectos y características principales que se consideran para su aplicación en el análisis.

A partir de ahí nació la preocupación por disponer de una metodología que integrara enfoques y un lenguaje diferente en la manera de hacer estudios sobre el patrimonio construido y, que además integrara “categorías y modalidades” que pudieran ser aplicables tanto para el análisis de modelos físicos de este tipo de patrimonio así como también para el análisis de modelos de “reconstrucción histórica virtual” de edificaciones patrimoniales que aún existen o que incluso ya desaparecieron.

Esta *propuesta metodológica* está sustentada con base en la aportación teórico-crítica de Barbosa (2012), Manzano (2013) y Waisman (1990), en lo que toca a los conceptos de “cultura”, “territorio” y de “patrimonio cultural construido”, respectivamente y, ya expuestos en subcapítulos anteriores (ver subcapítulo 2.1 Marco teórico conceptual y, subcapítulo 3.5 Metodología para determinar el valor cultural) y se complementa con la aportación filosófica de Bauman (2004, 2013), Castells (2000) y Lipovetsky (2016), en relación a los temas de la evolución de la cultura humana y al desarrollo tecnológico, los cuales se abordan a continuación, enfocados a las ideas conceptuales que dieron origen a esta metodología.



#### 4.2.1 Fundamentación filosófica

En esta parte de la investigación se presenta la conceptualización filosófica que permite explicar el significado de los conceptos de: “Lo líquido”, “lo ligero” y “lo pesado”.

Como punto de partida se considera la postura asumida por Castells (2000) con respecto al desarrollo tecnológico, al referir que “en buena medida, la tecnología expresa la capacidad de una sociedad para propulsarse hasta el dominio tecnológico mediante las instituciones de la sociedad, incluido el Estado” (p. 37) y al agregar que, el avance tecnológico de la sociedad refleja un avance en su nivel cultural y al mismo tiempo les otorga también el poder de decidir en qué utilizarlo. El autor refiere además que, la revolución tecnológica es producto de la reestructuración mundial del capitalismo, dando a entender que los cambios que suceden a escala global producto del desarrollo cultural de los pueblos, son en parte una muestra del mundo globalizado y tecnificado en que la sociedad actual vive, formando parte de una sola aldea.

Esta visión de Castells ha sido útil para definir una postura al abordar lo expuesto por Bauman (2004) referente a lo líquido y con respecto a lo planteado por Lipovetsky (2016) alusivo a lo ligero en la arquitectura.

##### 4.2.1.1 Lo líquido según Bauman

Bauman (2004) escribe una metáfora concerniente al concepto de *tecnología*, dando a entender que la tecnología desarrollada por ciertos grupos humanos les permite mejorar sus condiciones y expectativas de vida en el tiempo presente y futuro, incluso más allá de los límites del “territorio” físico y emocional, además de considerarla como una actividad producto de la acción del ser humano y por tanto producto de “cultura”. Para Bauman la tecnología se mueve dentro de un “mundo líquido”, confiriéndole la característica de estar en constante cambio, evolución y desarrollo.

También de manera metafórica, Bauman se refiere a la tecnología, diciendo que “la relación entre tiempo y espacio sería ... mutable y dinámica ... La ‘conquista del espacio’ llegó a significar máquinas más rápidas. Los movimientos acelerados significaban espacios más grandes, y acelerar los movimientos era la única manera de agrandar el espacio.” (p. 121), refiriéndose a que, en la actualidad el desarrollo tecnológico y sus aplicaciones han propiciado que el planeta en que vivimos se perciba como un lugar en el que las distancias se han acortado o no existen; la tecnología ha posibilitado la construcción de sistemas de

transporte más veloces que nos permiten llegar en relativamente poco tiempo a cualquier rincón del planeta y, las TICs posibilitan el envío y recepción de datos instantáneamente desde cualquier parte del mundo e incluso desde el espacio exterior.

Con base en lo anterior se entiende que, el desarrollo tecnológico *acorta* distancias, *abre* nuevos horizontes de desarrollo para el ser humano y *rompe* barreras que antes se veían como imposibles de superar; los viajes al espacio exterior hoy son una realidad cosa que hasta antes de la primera mitad del siglo XX era solo un sueño. El desarrollo de la tecnología es producto de las aspiraciones de los seres humanos que buscan expresarse y apropiarse del espacio en que se vive, es decir, apropiarse de su “territorio”.

En la misma tónica pero en otra de sus obras, Bauman (2013) comenta que los cambios en la tecnología son producto de lo que él llama “modernidad líquida” y a esos cambios los considera como producto de *cultura*, a la que define como “un instrumento de navegación para guiar la evolución social hacia una condición humana universal” (p. 13). Con relación a esto, se entiende que las sociedades del mundo evolucionan y cambian con el paso del tiempo, algunas veces aceleradamente y otras pausadamente, pero al hacerlo cambian sus necesidades y también sus aspiraciones, pero siempre en busca de mejorar. El autor refiere además que, la “cultura” es inherente al ser humano y está implícito en este como ser pensante y transformador de su entorno.

Bauman considera que en la sociedad actual, las ideas, los conceptos, la tecnología y todo lo que tenga que ver con la acción del ser humano, sufren constantes y rápidas transformaciones en cuanto a su desarrollo y cambian constantemente de “significado”, de aquí el hecho de llamarle *líquido* por su constante movilidad y cambio. El autor refiere que, lo “líquido” revoluciona y mueve al mundo dándole sentido a la realidad de su existencia, además de explicar la naturaleza fluida y volátil de lo que implica la sociedad actual, sin aquellos sólidos valores que caracterizaron a otrora colectividad humana regida bajo férreos principios éticos y morales basados mucho en la tradición.

Es en esta sociedad actual en la que el escepticismo por lo acelerado de los cambios experimentados ha perjudicado las relaciones humanas, no obstante la credibilidad y fe puesta en las virtudes de los avances en la tecnología, siendo también el origen y causa de una incertidumbre que lleva a grandes retos en todas las esferas de lo social, lo económico, lo cultural y, hasta en lo íntimamente emocional.

#### 4.2.1.2 Lo ligero en la arquitectura según Lipovetsky

En la misma tónica metafórica, Lipovetsky (2016) comenta que en esta época “hipermoderna” el mundo de la tecnología está en constante cambio y evolución. Comenta además que:

Jamás habíamos vivido en un mundo material tan ligero, fluido y móvil.... *Lo ligero* [énfasis añadido] nutre cada vez más nuestro mundo material y cultural, ha invadido nuestras prácticas cotidianas y remodelado nuestro imaginario. Si antes era admirado únicamente en el dominio del arte, hoy es un valor, un ideal, un imperativo en múltiples esferas: objetos [*sic*], cuerpo, deporte, alimentación, arquitectura, diseño.... el culto poliformo de la ligereza.... se ha introducido en todos los aspectos de nuestra vida social e individual, en las “cosas”, en la existencia, en los sueños, en los cuerpos. (p. 7)

Lipovetsky refiere a que en la época actual el ser humano se muestra muy dependiente de la tecnología para la realización de muchas de las actividades de la vida cotidiana, tanto para comunicarse, entretenerse, realizar actividades económicas, en aspectos de la salud y, en otras áreas de su quehacer, permitiéndole mayores comodidades en su vida diaria. El autor considera que en la tecnología, como parte de la revolución del mundo de “lo ligero”, no hay límites que indiquen hasta donde se pueden desarrollar y extender los alcances de la investigación científica, ya que estamos en los umbrales de este siglo XXI y es apenas el inicio de esta revolución tecnológica de la que cada vez la humanidad es más dependiente.

En referencia a la arquitectura y el diseño en el mundo de “lo ligero”, el autor comenta que “son incontables ya los campos que ... reflejan el avance de la revolución de lo ligero. La arquitectura y el diseño no están fuera de esta dinámica: también [*sic*] ellos contribuyen a dar forma a la civilización de lo ligero.” (p. 229). El autor considera que “la ligereza” alcanzó al mundo de los objetos materiales a mediados del siglo XIX, cuando en esa época, en la arquitectura se presentó por primera vez tal manifestación de ligereza, propiciando la aparición de la arquitectura moderna, en oposición a la arquitectura estilos historicistas, cargada de ornamentación en sus volúmenes y superficies, y se privilegió a aquella con referentes tecnológicos constructivos basados en técnicas y materiales nuevos; con referentes formales hacia lo elemental y abstracto, al uso de superficies lisas, la línea recta y a la geometría exacta.

Esta es “la ligereza” en la arquitectura, en donde las formas básicas, el dominio de la línea recta y las superficies planas sin ornamentación caracterizan e identifican a esta nueva arquitectura moderna, a la par que, también se da paso a la utilización de materiales tales como vidrio, metales y concreto, que denotan a la arquitectura de una nueva época derivada del desarrollo tecnológico. El autor refiere que al utilizar materiales como “el acero, el hierro fundido, el hormigón armado y el cristal ... los arquitectos modernos reducen la masa de las antiguas construcciones de piedra y pueden edificar edificios estrechos y altos, aéreos, transparentes” (p. 230), tales como estaciones de trenes, invernaderos, grandes almacenes, pabellones, entre otras edificaciones caracterizadas por la espectacularidad, sensación de ligereza e inmaterialidad derivadas de la utilización del cristal y de las estructuras de hierro.

Lipovetsky agrega además que, a partir de la década de los noventa del siglo XIX se concibió el credo funcionalista y varios arquitectos, tanto de Europa como de los Estados Unidos, se declararon *en contra* de la decoración y los adornos, proclamándose *a favor* de una arquitectura de formas simples, puras y geométricas. Arquitectos de las tallas de Sullivan, Van de Velde, Le Corbusier, Mies Van der Rohe, Loos y, entre otros, son algunos de los más destacados arquitectos que *siguieron* el enfoque funcionalista tendientes a la búsqueda de la belleza en la arquitectura, derivada de la “sobriedad y economía de los medios, por la adaptación de formas ... simples y puras.... libres de toda reminiscencia estilística, de todo camuflaje que oculte las formas reales” (p. 231).

Actualmente estos arquitectos son considerados los padres de la arquitectura moderna que *revolucionaron* la manera de ver el mundo del diseño y de la construcción. Así pues, desde la concepción de “lo ligero” en la arquitectura de Lipovetsky, lo que ha permeado en la cuestión del patrimonio edificado, es desde esa banalidad de incluir, para el caso particular de México, a gran parte del patrimonio arquitectónico adjetivándolo como “colonial” sin entrar en la tesitura del detalle histórico de lo virreinal o novohispano, o de lo decimonónico, lo porfirista, o incluso lo posrevolucionario. O lo trivial de concebir en una etiqueta con forma del arco de medio punto y una moldura, las ricas y variadas expresiones que se diversifican en lenguajes y tipologías arquitectónicas que delatan épocas y desarrollo tecnológico en la edificación.

#### **4.2.1.3 Lo pesado en la arquitectura según Lipovetsky**

Para Lipovetsky, “lo pesado” en la estética de la arquitectura está en relación con la pesadez de los materiales utilizados en la construcción, en el uso de adornos, molduras y curvas; en la

reproducción de formas y volúmenes que hagan referencia a estilos historicistas, asemejando a la arquitectura de épocas pasadas. Con base a lo expuesto en el apartado anterior, queda claro lo que implica la estética de “lo ligero” y, es entendible que lo pesado debe y está en oposición a “lo ligero”, aunque en algunas ocasiones Lipovetsky en vez de referirse a lo ornamentado como “lo pesado” se refiere a ello como “una ligereza graciosa” (p. 191). Es decir, “lo pesado” en la estética de la arquitectura es lo reflejado en los remedos que se ejecutan en las intervenciones directas en monumentos históricos, o en la obra realizada en su entorno urbano, que caen en el remedo, más que en una verdadera integración, reintegración o reconstrucción (ver Figura 23).

**Figura 23.** *Patio interior del antiguo Mesón de San Carlos en Culiacán, Sinaloa*



*Nota.* Ejemplo de una burda interpretación de la arquitectura del pasado. Tomado de “Categorías y modalidades para el análisis del patrimonio construido: Una propuesta desde la filosofía de Bauman y Lipovetsky”, por R. Campos et al., 2022, *Topofilia, Revista de Arquitectura, Urbanismo y Territorios*, (24), p. 97, (<https://topofilia.buap.mx/index.php/topofilia/article/view/250>), CC-BY-NC-ND.

#### **4.2.2 Propuesta metodológica para el análisis del patrimonio construido**

Los postulados teóricos y filosóficos hasta aquí expuestos permitieron a Campos et al. (2022) determinar “categorías” y “modalidades” de clasificación. Con base en los fundamentos filosóficos de Bauman (2004, 2013) se definió la categoría *Baumaniana*, conformada por las modalidades de “lo líquido” y “lo no líquido”. Con base en Lipovetsky (2016) se definió la otra categoría, la *Lipovetskiana* conformada por las modalidades de “lo ligero” y “lo pesado”.

Para determinar la pertenencia a una u otra categoría y modalidad, es con base en las cualidades (detectadas mediante el análisis de tipologías y de morfologías) presentes en las obras urbanas y arquitectónicas en cuestión, así como del momento o periodo histórico y, de los estilos arquitectónicos analizados y que sirven de referencia.

Esta metodología puede utilizarse tanto para el análisis de una obra arquitectónica o urbana, ya sea basándose en modelos físicos reales o en modelos virtuales en 3D y, es a partir de esto que se pueden obtener una variedad de interpretaciones sobre la realidad del objeto analizado (ver Tabla 1).

**Tabla 1.** *Categorías y modalidades para el análisis del patrimonio construido*

<b>Categoría</b>	<b>Modalidad</b>	<b>Característica</b>
Categoría según Bauman (Baumaniana)	Lo líquido	Está en relación con la presencia del desarrollo tecnológico que posibilita avances en la arquitectura entre un periodo histórico y otro, generando cambios en los aspectos funcionales, formales, espaciales y/o estructurales de las edificaciones, con el fin de adaptarse a las nuevas épocas (Bauman, 2004, 2013).
	Lo no líquido (Lo sólido)	Se refiere al estancamiento y permanencia del desarrollo tecnológico por largos periodos de tiempo, que al no evolucionar propicia que la arquitectura de cualquier época no se presenten avances en los aspectos funcionales, formales, espaciales y/o estructurales en las edificaciones.
Categoría según Lipovetsky (Lipovetskiana)	Lo ligero	Se refiere a las características que la modernidad arquitectónica del siglo XX aportó a la estética de la arquitectura (vanguardia tecnológica, volúmenes y formas simples, mayor transparencia en los materiales, mayor y mejor iluminación de espacios, etc.) (Lipovetsky, 2016).
	Lo pesado	Se refiere a la pesadez de los materiales de construcción utilizados; así como al uso de adornos en volúmenes y formas, haciendo clara alusión a estilos arquitectónicos del pasado (Lipovetsky, 2016).

*Nota.* Adaptado de “Categorías y modalidades para el análisis del patrimonio construido: Una propuesta desde la filosofía de Bauman y Lipovetsky”, por R. Campos et al., 2022, *Topofilia, Revista de Arquitectura, Urbanismo y Territorios*, (24), p. 98, (<https://topofilia.buap.mx/index.php/topofilia/article/view/250>), CC-BY-NC-ND.

Es de destacar que para definir los nombres de las categorías y modalidades se utilizó un lenguaje inspirado en los apellidos y conceptos utilizados por los autores de referencia.

Finalmente, en este capítulo se presentaron las aportaciones hechas en esta investigación. En primer orden se presentaron los modelos de reconstrucción histórica virtual generados en 3D y en segundo orden se presentó la fundamentación filosófica que dio origen a la metodología para determinar categorías y modalidades en el análisis del patrimonio construido, elaborada por el autor en coautoría con dos estudiosos y prestigiados doctores en arquitectura.

## Capítulo 5. Análisis Descriptivo e Interpretativo del Caso de Estudio

En esta parte de la investigación se presenta el análisis descriptivo e interpretativo del caso de estudio, en la que se puso en práctica la propuesta metodológica elaborada por Campos et al. (2022) y que se fundamenta en los postulados teóricos y filosóficos ya expuestos en capítulos anteriores de esta investigación (ver subcapítulo 2.1 Marco teórico conceptual, subcapítulo 3.5 Metodología para determinar el valor cultural y, subcapítulo 4.2 Propuesta metodológica para el análisis del patrimonio construido o reconstruido por medio de la realidad virtual) y que condujeron a definir las “Categorías y modalidades para el análisis del patrimonio construido” (ver Tabla 1).

Para el análisis del caso de estudio se definieron dos cortes espaciotemporales: El primero se ubica en el espacio y contexto de la Plaza de la Constitución (actual Plaza Álvaro Obregón de Culiacán) en el año de 1861; el segundo, en el espacio y contexto de la misma Plaza Principal de la ciudad, pero en el año de 1952, ya en ese entonces conocida como Plaza Álvaro Obregón. En cada uno de los cortes se consideraron como casos de estudio:

1. La totalidad de la manzana que ocupa la Plaza Principal de la ciudad.
2. El lote que se ubica en la esquina nor-poniente, perteneciente a la manzana ubicada al costado sur-oriente de la Plaza Álvaro Obregón.

De lo anterior se entiende que, en el primer corte se analizaron la manzana que ocupaba la Plaza Principal de la ciudad o Plaza de la Constitución, con las características que presentaba en el año de 1861, incluyendo también el lote que en el mismo año ocupaba la casa de la familia Orrantia en la esquina nor-poniente, de la manzana ubicada al costado sur-oriente de la misma plaza pública. En el segundo corte se analizó la misma manzana que ocupaba la Plaza Principal de la ciudad o Plaza Álvaro Obregón, pero con las características que presentaba en 1952, incluyendo también el mismo lote ubicado en la esquina nor-poniente de la manzana ubicada al costado sur-oriente de la misma plaza pública, pero que para ese año ya estaba ocupado por el Edificio Echavarría.



En cada caso el objeto de estudio es la manzana o el lote y lo que en este se encontraba construido, de manera que la única variable que cambia en cuanto al objeto de estudio, independientemente del periodo de tiempo que se trate, es lo que estuvo construido en el mismo lote o manzana.

Párrafos más adelante se presentan los croquis de localización que muestran la ubicación de las manzanas y de los lotes aquí mencionados, e inmediatamente, para cada periodo se hizo un “análisis descriptivo” referente a la tipología (características) de la obra urbano-arquitectónica ubicada en cada momento histórico considerado, lo que permitió ubicar si la obra corresponde a “lo líquido” o a “lo pesado”, es decir que, se clasificó de acuerdo con la metodología propuesta por Campos et al. (2022) denominada “Categorías y modalidades para el análisis del patrimonio construido” y reconstruido por medio de la realidad virtual. La clasificación se hizo considerando las características funcionales, formales, espaciales y tecnológicas constructivas que cada obra poseía en el periodo analizado. Por último, se presenta el “análisis interpretativo” con relación al caso de estudio que se aborda en esta investigación.

El método utilizado es *híbrido*, en donde se conjugan los métodos: “Cualitativo, histórico descriptivo e interpretativo, analítico y de modelación.

## **5.1 Análisis descriptivo del caso de estudio**

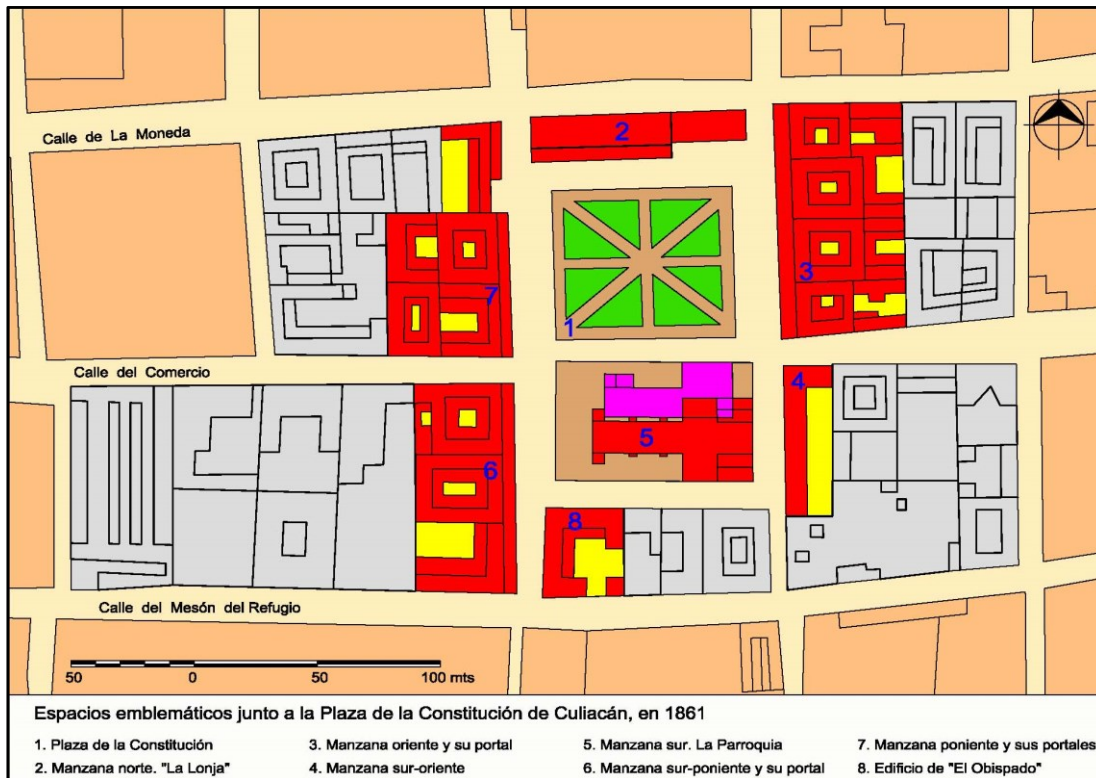
En este apartado se presenta el “análisis descriptivo” del espacio y contexto de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa, en los momentos históricos considerados: 1861 y 1952, además del análisis referente a la clasificación de “categorías y modalidades” acorde a la propuesta metodológica para el análisis del patrimonio construido o reconstruido por medio de la realidad virtual elaborada por Campos et al. (2022).

### **5.1.1 La Plaza de la Constitución en 1861: Actual Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa**

Como objeto de estudio se consideró la manzana ocupada por la que en ese entonces se conocía como Plaza de la Constitución y para su análisis se tomaron en cuenta las características que esta misma presentaba en el año de 1861; conforme el tiempo transcurrió este mismo espacio tuvo distintas denominaciones, hasta que finalmente en 1928, de manera oficial recibió el nombre que actualmente ostenta.

**Emplazamiento.** La plaza era el espacio público abierto más céntrico e importante en la ciudad de Culiacán y ocupaba todo el terreno de esta manzana central, ubicada justo al lado norte de la parroquia de la ciudad, por la calle del Comercio, la cual era una de sus principales vialidades al inicio de la segunda mitad del siglo XIX; el espacio estaba delimitado por cuatro vialidades, mismas que le conferían una forma rectangular, con uno de sus lados más largos alineados a la calle antes mencionada (ver Figura 24).

**Figura 24.** Manzana ocupada por la Plaza de la Constitución en 1861



En aquella época, la importancia de este espacio público abierto estaba dada por su ubicación en la parte central de la ciudad y por estar enmarcada por algunas de las principales edificaciones tanto de carácter comercial, civil y religioso, además de ser el espacio principal alrededor del cual históricamente se estructuró y desarrolló la ciudad a partir de su fundación en el siglo XVI.

Con base en el análisis de superficies por manzana realizado por el autor de la presente investigación, se determinó que la superficie aproximada de la plaza en el año de 1861, era de 4,465.38 m<sup>2</sup>, de los cuales el 54.13% correspondía a la superficie de andadores y, el 45.87% a la superficie de jardín; es decir que, 2,417.00 m<sup>2</sup> correspondían al área de andadores y 2,048.40 m<sup>2</sup> al área de jardín. Tomando como referencia estos datos de

superficie y, considerando además lo comentado por Llanes (2012) referente a que, para esa misma época el tamaño de la ciudad era de 117 hectáreas, se deduce que el tamaño de la Plaza Principal representaba apenas el 0.38% con respecto a la superficie total de la ciudad.

**Análisis histórico.** Además de las modificaciones de carácter intangibles que este espacio había recibido, desde la fundación de la ciudad en el siglo XVI hasta el año de 1861, también recibió modificaciones de carácter tangible que modificaron su aspecto físico, convirtiéndola en un espacio “simbólico” de referencia, preferencia y jerarquía, además de adquirir gran “significado” para con la ciudad y sus habitantes.

Para conocer las características urbano-arquitectónicas que poseía la ciudad en aquel momento, el *Plano topográfico de la ciudad de Culiacán de 1861* (Weidner, 1861) es el referente principal a analizar; en este se observa que las calles de la ciudad presentaban un trazo muy lineal, con sus calles principales en sentido oriente poniente, mientras que en sentido norte sur con sus calles muy angostas y trazadas también de forma irregular, dando por resultado que las manzanas no estuvieran uniformes en cuanto a su forma y dimensión, originando también que los lotes de las manzanas tampoco tuvieran uniformidad en estos mismos aspectos.

Referente a las características prevalecientes en la parte central de la ciudad, específicamente en torno al espacio ocupado por la Plaza de la Constitución, se observó que, aún después de 300 años de su fundación, la ciudad *preservaba* rasgos de la época colonial, con algunas manzanas *no* bien definidas en su forma y, algunas de estas con mucha superficie *sin* construir. A lo largo del periodo colonial la Plaza Principal de la ciudad permaneció prácticamente *olvidada*, sin que se le hicieran modificaciones importantes que modificaron su imagen y permaneció así, como un espacio abierto y baldío.

Hasta la cuarta década del siglo XIX, en este espacio se iniciaron una serie de obras tendientes a su transformación para dotar a la ciudad de un espacio bello, digno y relevante. Al respecto Héctor R. Olea (1985) proporciona una idea sobre el aspecto que la Plaza Principal de la ciudad tenía en el año de 1839, al referir que a dicha plaza se le conocía como *La Alameda* debido a la gran cantidad de álamos plantados en su jardín y, que para regarlos se acarreama agua desde el río Tamazula; el autor comenta además que por aquellos años la plaza se rentaba para realizar diversiones públicas en la misma. Por su parte y respecto al mismo tema, Antonio Nakayama (1988) comenta que:

En 1846, gobernando don Rafael De la Vega, se inició el hermooseamiento de la plaza, y bajo la dirección de un italiano apellidado Tranquilini, se levantaron los portales que la circundaban. Es posible que la plaza ya haya estado arbolada y contara con asientos para las personas que iban a ella a descansar, pues tenemos noticia de una alameda que solamente allí pudo haber estado. (p. 27)

En el párrafo anterior, el autor comenta la posibilidad de que la Plaza Principal de la ciudad, para el año de 1846 ya estuviera arbolada y que además tuviera asientos para comodidad de las personas que ahí concurrían a descansar. Sobre los árboles, el autor refiere que eran los álamos plantados ahí desde hace varios años y que en 1839 dieron motivo para que a esta plaza se le comenzara a conocer como *La Alameda*.

Para continuar entendiendo la transformación que la Plaza Principal de la ciudad estaba sufriendo a mediados de siglo XIX, Francisco Verdugo (1981) refiere lo siguiente:

Don Rafael de la Vega, levantó su casa habitación ocupando todo el frente al costado poniente de la actual plaza, ... Y fué, [sic] en el mismo tiempo en que se levantaron también los portales, que por diversos rumbos, excepto el del sur que ocupaba el templo, fueron construidos, según noticias, por un arquitecto italiano contratado al efecto, portales que, no obstante su antigüedad, sirven aún de tal adorno al margen del principal paseo ciudadano. Posiblemente en este hermooseamiento de la ciudad, empezó a hacerse la adaptación del antiguo lote que ocupaba el centro, con vistas a dedicarlo a lugar de esparcimiento de las buenas clases sociales. (p. 244)

De los párrafos anteriores se entiende que ambos autores, Nakayama (1988) y Verdugo (1981), refieren que el arquitecto de apellido Tranquilini llegó a Culiacán en la época en que don Rafael de la Vega<sup>4</sup> era Gobernador del Estado de Sinaloa, pero *no* hay certeza de la participación de este arquitecto en las transformaciones que la plaza sufrió después de su arribo a la ciudad, pero hay que considerar que la fecha de elaboración del plano de la ciudad de 1861, es apenas poco más de una década después de la llegada de este constructor a la ciudad. Lo que sí es innegable es que el espacio de la plaza empezó a transformarse y a dignificarse en esa época con la realización de algunas obras.

---

<sup>4</sup> Don Rafael de la Vega, fue gobernador del Estado de Sinaloa por los años de 1845 a 1846, con algunos periodos intermitentes en este período (Vidales, 2003).

**Tipología funcional.** Considerando lo comentado por Nakayama (1988) y Verdugo (1981) en conjunto con lo comentado en párrafos anteriores, se entiende que para el año de 1861 la Plaza de la Constitución, como espacio central, público y abierto cumplía distintas funciones en beneficio de las personas que concurrían ahí en busca de un espacio para el esparcimiento en general. La Plaza Principal de la ciudad, desde su fundación y aún en aquella época, se caracterizaba por ser un espacio de expresión por aquellos que ostentaban y representaban al poder social, cultural, religioso, político y económico residentes en la ciudad.

En el *Plano topográfico de la ciudad de Culiacán de 1861* (Weidner, 1861), se aprecia que en la parte central de la ciudad estaba el espacio de la Plaza Principal representada con una forma más o menos cuadrada, con andadores perimetrales y otros más que se dirigían hacia el centro de esta. Esta era abierta por sus cuatro lados, lo que permitía que el usuario accediera fácilmente al andador que bordeaba su perímetro y, para acceder a su parte central existían ocho andadores que partían de la parte media de la longitud de sus cuatro lados perimetrales y también de cada una de sus cuatro esquinas, que se dirigían hacia la sección central de la misma, hasta convergir todos en la parte central del conjunto, donde se formaba un espacio de mayor amplitud.

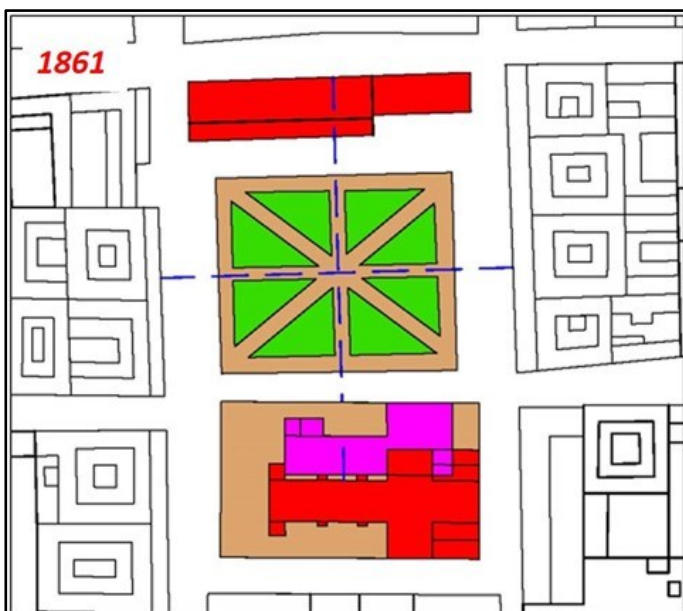
Con base en lo expuesto en el párrafo anterior y a los datos de superficies ya comentados, se interpreta que el hecho de que la Plaza de la Constitución contara con una amplia superficie de jardín con árboles y que además tuviera bancas para el descanso de las personas que concurrían en ese lugar, estos contribuyeron para que aquello se percibiera como un espacio confortable debido a la sombra proporcionada por los álamos ahí plantados, la cual que era arrojada sobre los andadores y bancas ya mencionadas, funcionando a la vez como elementos de protección solar en los meses de intenso calor en la región, aunado esto a la buena ventilación natural que seguramente se lograba al ser este un espacio abierto, todo en beneficio de los usuarios de la misma.

Con base en lo comentado por Nakayama (1988) y por Verdugo (1981), es de resaltar el hecho de que para 1861, los álamos que había en este espacio ya tenían 21 años de estar plantados. Es de suponer que la especie de álamo que existía en ese espacio era de una especie nativa de la región, con las mismas características que en esa época existían y aún existen en las riberas de los ríos que pasan por la ciudad. De acuerdo con Jorge Cuén (2019), en su *Manual de arboricultura*, árboles de esta misma especie, a los 21 años ya poseen una fronda y dimensión del tronco considerables.

**Tipología formal.** De acuerdo con lo comentado en párrafos anteriores, no se tiene la certeza sobre a quién atribuirle la autoría del diseño de la Plaza Principal que existía en Culiacán en 1861. De acuerdo con lo interpretado del *Plano topográfico de la ciudad de Culiacán de 1861*, el diseño de esta plaza denotaba en su trazo la influencia de la arquitectura academicista del siglo XIX, de la que Enrique X. de Anda (2013) en su libro *Historia de la arquitectura mexicana* refiere que se trataba de una arquitectura de corte academicista, enseñada en las Academias de Bellas Artes existentes en diversas partes del mundo durante el siglo XIX, incluyendo en la Academia de San Carlos de la Ciudad de México.

Del análisis del *Plano topográfico de la ciudad de Culiacán de 1861* se interpreta que, la Plaza de la Constitución poseía un diseño muy simétrico tanto en su eje longitudinal dispuesto en sentido oriente-poniente, así como en su transversal. Su orientación longitudinal respondía al trazo que las calles principales de la ciudad tenían en la época de su construcción, además de que el eje transversal de la plaza se alineaba hacia el norte con el mismo eje de la manzana del viejo edificio La Lonja, mientras que hacia su costado sur se alineaba con el eje de la puerta norte de la nave central de la futura Catedral y coincidía también con la puerta norte de la nave longitudinal de la vieja parroquia (ver Figura 25).

**Figura 25.** La simetría en el diseño de la Plaza de la Constitución en 1861

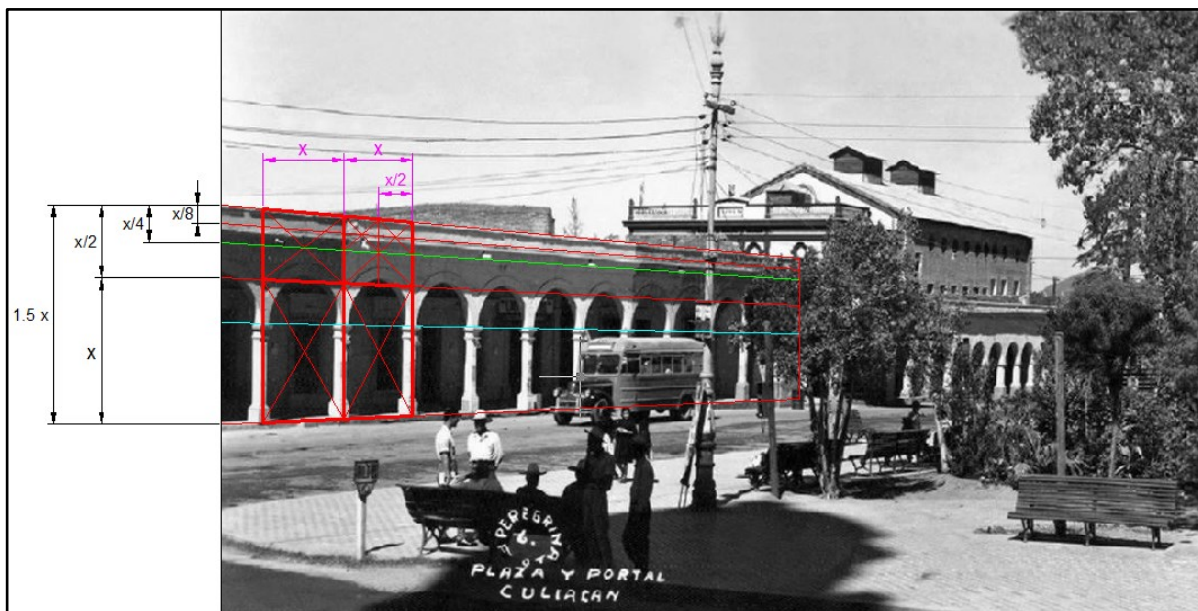


*Nota.* Disposición de los ejes de simetría de la plaza y su correspondencia con las edificaciones del contexto.

En párrafos anteriores se comentó sobre la disposición de los andadores y áreas verdes que para 1861 poseía la Plaza Principal de la ciudad o Plaza de la Constitución; al respecto, Verdugo (1981) hace referencia a que el piso de los andadores de esta plaza era probable que haya sido de tierra y también refiere a que en la década de los ochenta del siglo XIX, la plaza se remodeló y el piso de sus andadores estuvo encementado.

También se comentó sobre lo referido por Nakayama (1988) y por Verdugo (1981) al respecto de la llegada del arquitecto Tranquilini a la ciudad de Culiacán, a mediados de la cuarta década del siglo XIX, contratado por el Gobernador del Estado para realizar obras de hermoseamiento en torno de la plaza y de que era muy probable que hiciera lo mismo con la plaza, para dotar a la ciudad de un espacio digno y acorde a la jerarquía que una ciudad capital de estado requería. De los portales que circundaban a la plaza en 1861 y de los cuales aún existe una sección, en esta investigación se elaboró un “análisis fotogramétrico” apoyado en el uso de fotografías antiguas de esos espacios y se detectó el empleo de “trazados reguladores” basados en el uso de la *proporción áurea* para el diseño general de la fachada: De los arcos, apoyos verticales, alturas de fachadas y de otros elementos (ver Figura 26).

**Figura 26.** Análisis de trazo y proporción en fachada de los portales al poniente de la Plaza Álvaro Obregón



*Nota.* Trazos en AutoCAD sobre fotografía digitalizada. Adaptado de *Plaza y portal en Culiacán, Sinaloa* [Fotografía], por L. A. García, 2005, Crónica Gráfica de Culiacán Rosales (CD- ROM), LAGS.

Con base en lo anterior se demuestra la formación académica del arquitecto, como un profesional del diseño y de la construcción, poseedor de amplios conocimientos sobre estilos arquitectónicos propios de diversas épocas y regiones, así como de amplio conocimiento y dominio de los “esquemas de proporción” de la arquitectura clásica y del uso de materiales de construcción de diversa naturaleza.

Por lo que se entiende que se contrató a un especialista y no a cualquier persona con escaso o nulo conocimiento y preparación. La intención de diseñar y construir un espacio memorable, que dignificara la imagen urbana de la ciudad de Culiacán, motivó al Gobernador del Estado don Rafael de la Vega a contratar a una persona capaz de lograr tal cometido. Con base en estas deducciones, es posible afirmar y atribuir con certeza al arquitecto Tranquilini la autoría del diseño de la Plaza Principal y de los portales que aparecen plasmados en el *Plano topográfico de la ciudad de Culiacán de 1861*, elaborado por Weidner ese mismo año.

Estas descripciones alusivas a la Plaza de la Constitución de Culiacán de 1861, son de gran importancia y se consideraron al momento de clasificar la obra de acuerdo con la propuesta metodológica para determinar categorías y modalidades en el análisis del patrimonio construido, elaborada por Campos et al. (2022) y que se muestra en la Tabla 1 de esta investigación y, de cuya aplicación a continuación se muestran los resultados.

**La categoría según Bauman.** Con respecto a las características presentes en el diseño de la plaza que existió en este momento histórico, es clara la influencia de un estilo academicista, tendiente hacia la composición *clásica* en la forma general del conjunto y en el trazo de sus andadores, basada en el uso de la línea recta y en el equilibrio (simetría) del trazo de sus formas.

Con base en sus características se concluye que esta plaza en cuanto a “conceptos de diseño” presentaba *avances* en los aspectos funcionales (uso del espacio), formales (forma y composición) y espaciales (composición, escala y dimensiones) con respecto a las propias que esta misma plaza ostentó en épocas anteriores, por lo que se concluye que en cuanto a tales aspectos es aplicable el concepto Baumaniano de “lo líquido” debido a que se detectó la existencia de un movimiento cultural y artístico que generó un *cambio* radical en su diseño, producto de la transformación emprendida en 1846 y que aún ostentaba para 1861.

De acuerdo con lo comentado por Nakayama (1988) y Verdugo (1981), la técnica constructiva utilizada en la construcción de esta plaza, estuvo basada en el uso de materiales locales y tradicionales, principalmente tierra que se usó para la construcción de los andadores



que integraban el conjunto. Nakayama (1998) comenta además que, por las noches el servicio de alumbrado en la ciudad “se hacía en las casas por medio de candiles, y en las calles se utilizaban los servicios de la luna, cuando la había” (p. 13) y, con base en esto se entiende que para 1861 la Plaza de la Constitución no contaba con este servicio.

Con base en lo comentado, se tiene referencia de que existieron bancas en los andadores de esta Plaza Principal y que servían para el descanso de las personas que en aquella época visitaban este espacio. No se pudo precisar el material utilizado en la manufactura, ni la forma y dimensiones de estos asientos, pero es probable que estuvieran elaboradas con materiales, formas y técnicas constructivas utilizadas durante mucho años y de manera común en la construcción de la arquitectura de la ciudad en aquella época, por lo que se concluye que el “desarrollo tecnológico” presente en el diseño y construcción de este espacio es *nulo* o *casi nulo*, es decir pertenece a la modalidad de “lo no líquido” debido a lo *lento* del desarrollo tecnológico evidenciado en su construcción y en algunos aspectos tecnológicos útiles para su funcionamiento.

**La categoría según Lipovetsky.** De acuerdo a la descripción de las características funcionales, formales, espaciales y estructurales considerados en la construcción de la Plaza de la Constitución y que están presentes aún en 1861, se trataba de una obra con influencia “historicista” en su diseño y construcción, ya que contaba con elementos de influencia *clásica* en su trazo y composición general, por lo que con certeza se concluye que esta obra se enmarcaba en lo que se refiere a “lo pesado”, de acuerdo con la conceptualización teórico filosófica de Lipovetsky.

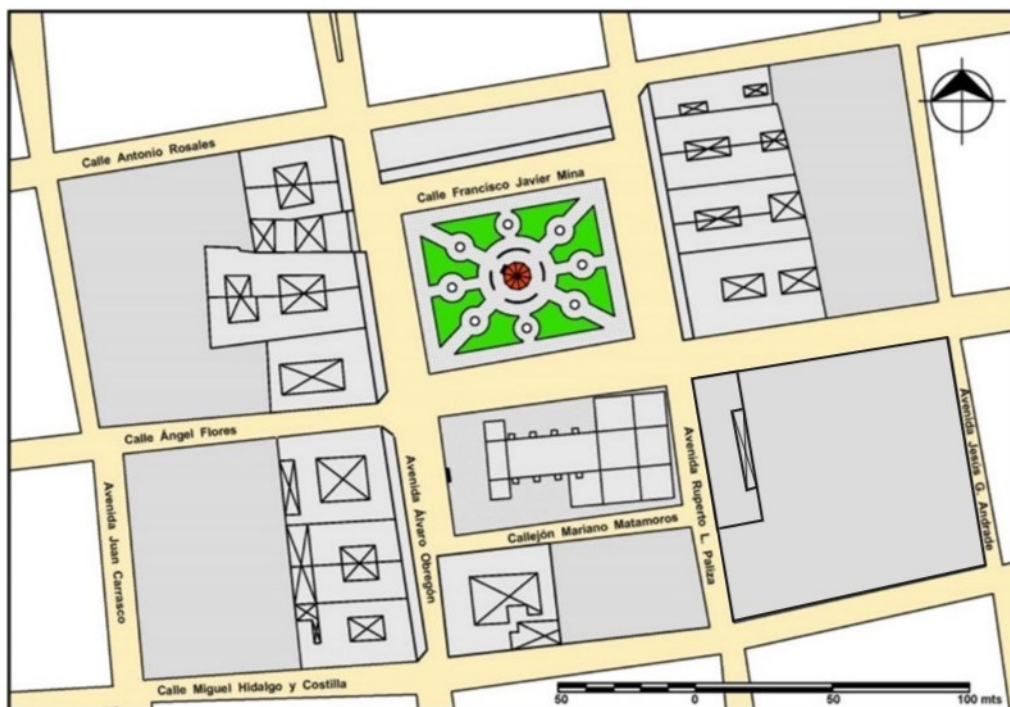
**La integración de la obra con el paisaje cultural.** De acuerdo con lo hasta aquí comentado, considerando las características de diseño de la Plaza de la Constitución y el contexto en que se ubicaba, se concluye que en 1861 en torno a este espacio existían otras construcciones con características formales y de composición “historicistas” tendientes hacia el uso de las formas *clásicas*, con detalles ornamentales simples en cornisas, columnas, pilastras, capiteles, ventanas, puertas, basamentos, pretilas, etc., de tal manera que con ello tales edificaciones entraban en *diálogo* con la arquitectura de su entorno inmediato, incluyendo en este a la misma plaza, integrándose *todo* en un paisaje cultural homogéneo debido a la presencia y dominio elementos “pesados” en las obras edificadas.

### 5.1.2 La Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa, en 1952

Como objeto de estudio se consideró la misma manzana que se analizó en el apartado anterior, pero ahora se presenta el análisis de lo que ahí estuvo edificado en 1952, que aún en ese año estaba ocupada en su totalidad por la denominada Plaza Álvaro Obregón, denominación que recibió a partir del 18 de septiembre de 1928 y que actualmente sigue ostentando.

**Emplazamiento.** Para 1952 este continuaba siendo el espacio público abierto más céntrico e importante en la ciudad y ocupaba toda una manzana de forma rectangular ubicada al costado norte de la Catedral de la ciudad. La importancia de este espacio residía también por el hecho de que continuaba siendo enmarcado por algunas de las principales edificaciones de carácter comercial, civil y religioso, además de que era el núcleo fundacional de la ciudad en el que a partir de la cuarta década del siglo XIX, se iniciaron una serie de obras tendientes a reformar, embellecer y dignificar este espacio central y a su contexto (ver Figura 27).

**Figura 27.** La Plaza Álvaro Obregón con el diseño que presentaba en 1952



La plaza colindaba al sur con la calle Gral. Ángel Flores; al norte, con la calle Francisco Javier Mina; al oriente, con la avenida Ruperto L. Paliza y, al poniente con la avenida Álvaro Obregón, denominaciones oficiales que para 1952 ya ostentaban estas

vialidades. Con base en el análisis de proporciones elaborado por el autor, se determinó que la manzana ocupada por esta plaza en sus lados mantenía una razón de proporción aproximada de 1:1.25, con su eje más largo dispuesto en sentido oriente poniente, lo que estaba dado con relación en el sentido del trazado oriente-poniente que tenían las calles principales de la ciudad en la época de la construcción de esta.

Con base en el análisis de superficies elaborada por el autor, se determinó que la Plaza Álvaro Obregón para ese año poseía una superficie aproximada de 4,652.22 m<sup>2</sup>, de los cuales el 66.56% correspondía a la superficie de andadores, el 1.43% a la superficie de las fuentes y arriates, el 1.67% a la superficie del kiosco, y el 30.34% a la superficie de jardín. Es decir que 3,096.52 m<sup>2</sup> eran de andadores, 66.53 m<sup>2</sup> de las fuentes y arriates, 77.69 m<sup>2</sup> del kiosco y 1,411.48 m<sup>2</sup> eran de jardín.

**Análisis histórico.** Se desconoce al autor que diseñó y construyó la plaza que existía para este momento histórico, ya que los testimonios con que se cuenta *no* proporcionan (de manera clara) este dato. De las fuentes consultadas se obtuvo información sobre una serie de obras con las que se hicieron mejoras al espacio durante la última cuarta parte del siglo XIX; de estas obras se conocieron las fechas de ejecución y los nombres de sus autores.

De acuerdo con la *Ortofotografía de Culiacán en 1952* (INEGI, 1952) y con los datos históricos analizados, la plaza tenía un diseño con jardines y andadores que se correspondía a la imagen que adquirió desde la última cuarta parte del siglo XIX; al respecto Verdugo (1981) comenta que el Ing. Mariano Martínez de Castro<sup>5</sup>, en su primer periodo como Gobernador del Estado de Sinaloa, ordenó la ejecución de obras tendientes al remozamiento de la Plaza Principal de la ciudad, en las que:

Promovió que el paseo fuera cementado alrededor; que se empezó a cultivar en su centro un jardín estilo parque inglés, entonces muy al uso; y que se construyó en el centro mismo, el kiosco que aún existe, imitación del que entonces había en la Alameda Central de la Capital de la República, haciéndose su solemne inauguración el día 5 del mes de febrero de 1884, según reza la placa que está todavía incrustada al costado del mismo pedestal del kiosco (p. 229)

---

<sup>5</sup> Don Mariano Martínez de Castro fue Gobernador del Estado de Sinaloa en dos periodos. En el primero de ellos fue electo para gobernar de 1880 a 1884 y la segunda elección fue de 1888 a 1892. Fuente: Olea, 1987, citado en Sandoval (2018, p. 48).

Por su parte, Martín Sandoval (2018) al respecto de la construcción de la plaza y de los elementos que la integraban, comenta que en la década de los ochenta del siglo XIX se inició con la obra para construir el kiosco, considerada como la obra más importante realizada por los primeros gobernadores porfiristas en aras de dotar a la ciudad de una imagen urbana acorde a la modernidad de la época.

Al respecto de las características de la plaza y su kiosco, Olea (1985) comenta diciendo que “en el centro se levantó un kiosco ... construido en San Francisco, California ... En este cobertizo daban audiciones musicales las orquestas de la ciudad en días festivos” (p. 44). Al respecto García et al. (2008) comentan que el día 16 de junio de 1882, el Gobernador Gral. Francisco Cañedo encargó a una empresa de la ciudad de San Francisco, California, la fabricación del kiosco para colocarlo en la Plaza Principal de la ciudad de Culiacán. En cuanto a su diseño y materiales de fabricación, Sandoval (2018) comenta que:

En el centro de la plaza ... se levantó el pedestal que soportaría el kiosco, que aun cuando era copia del de la capital de la República fue construido en Estados Unidos y armado en esta ciudad ... la construcción habría de ser lenta... el contratista, -un tal Ferreira-... tenía poco interés en ella... [y] el gobierno del Estado respondió ... defendiendo al constructor afirmando que se trabajaba empeñosamente en la obra, cuyo material (hierro forjado) la hacía difícil y delicada, por la multitud de piezas que deben combinarse ... el retraso se debía a que no llegaban con la rapidez requerida, de los Estados Unidos, los ornamentos del kiosco ... sólo [sic] los ornamentos del kiosco eran traídos de los EU, ya que las columnas que soportaban la estructura fueron elaboradas en la fundición de Mazatlán en 1883. (pp. 56-57)

García et al. (2008) refieren que pese a todos los retrasos ya comentados, el mismo Gobernador Ing. Don Mariano Martínez de Castro, quien inició las obras de construcción del kiosco, finalmente lo inauguró en 1884, pero que poco tiempo después de la inauguración, aún se continuaron haciendo mejoras en la plaza y se contrató a una persona para que estuviera a cargo del cuidado de los jardines y del kiosco. Comentan además que los archivos de cabildo refieren que el día 8 de enero de 1884, al Sr. Vicente Ferreira, oriundo de Mazatlán, se le aprobó por parte de los Regidores del Cabildo, su propuesta para introducir agua del río Humaya a la ciudad por medio de cañería de fierro<sup>6</sup> y se le otorgó un plazo para

---

<sup>6</sup> La cañería de fierro, de acuerdo con lo que se describe en las fuentes consultadas, fue seleccionada tanto por su higiene, economía y avance tecnológico que representaba para la época.

terminar las obras tendientes a dotar de agua a las fuentes de la plaza, así como a las calles que la rodeaban, a sus jardines y otros espacios públicos en la ciudad.

Al respecto de esta obra de introducción de agua a la Plaza Principal de la ciudad, Sandoval (2018) comenta que el día 16 de marzo de 1884, el Ayuntamiento local le revocó la concesión al Sr. Ferreira y que todo el proyecto, presupuesto y la dirección de obra se asignó a un ingeniero de nombre Tomás Rask. A este respecto García et al. (2008) exponen que los archivos de cabildo de la época refieren que para 1885 aún no se habían terminado dichas obras, por lo que el Ayuntamiento autorizó la realización de una serie de gastos tendientes a terminar las obras de introducción de agua a la plaza y para otros asuntos; referente a la entrega final de estas obras de introducción de agua, los autores exponen que el Gobierno del Estado dirigió un oficio al Sr. Guillermo Harper manifestándole que:

Ha quedado tendida en las calles de la ciudad, la tubería suficiente para abastecerse de agua, las plazas de Armas y Rosales, la casa de Gobierno y la de [sic] Cárcel: y [sic] que habiendo hecho funcionar la maquinaria, le ha dado el resultado que se prometía, de manera que se espera se le diga en que punto de la mencionada debe conectar la tubería para la colocación de las llaves respectivas. (p. 41)

Por su parte, Sandoval (2018) comenta que pese a todos los retrasos existentes, finalmente la obra de introducción de agua se inauguró el 5 de mayo de 1888, para beneplácito y alegría del gobernador Mariano Martínez de Castro y de los habitantes de la ciudad de Culiacán, quienes visualizaban en aquellas obras, esperanzas de mejoría en su calidad de vida.

García et al. (2008), con respecto al proyecto para hacer llegar el agua a las cuatro fuentes de la Plaza Principal comentan que, este involucró dotar a la plaza de la tubería de fierro necesaria y por medio de otra cañería principal conectarla a un tanque surtidor que estuvo colocado en la azotea de la cárcel. Esta misma cañería principal dotó del servicio de agua a otros espacios y edificios públicos de la ciudad. En la cárcel se abrió una noria para efectos de que el agua llegara a esta desde el río por medio de una cañería de fierro y por medio de una bomba el agua se hacía subir desde la noria hasta el depósito colocado en la azotea. Desde este depósito ubicado en la azotea de la cárcel se abastecía la cañería principal que distribuía el agua por la ciudad.

Los autores agregan que en 1884, el Ing. Mariano Martínez de Castro, antes de terminar su primer período como Gobernador del Estado, contrató con el Sr. Vicente Ferreira

(mismo constructor del Kiosco) la construcción de un barandal de fierro para colocarlo en la Plaza Principal de Culiacán, cuyas piezas se hicieron en la fundición de Mazatlán y que para octubre de este mismo año, estas se trasladaron a Culiacán vía el puerto de Altata.

Con base en archivos de cabildo de la época, los autores refieren que se presentaron problemas para concluir tales obras, ya que en 1885 aún no se habían finalizado, por lo que Cabildo emitió una queja por la mala calidad de los trabajos que se estaban ejecutando para colocar el barandal, por lo que acordó no dar por recibidas tales obras; los autores agregan además que en agosto de ese año, Cabildo aprobó más recursos económicos para terminar las obras del barandal y de otras mejoras a la plaza y, que al parecer dicha obra se terminó para finales de ese mismo año.

Finalmente los autores comentan que, otro de los elementos característicos que la Plaza Principal de la ciudad adquirió con el paso del tiempo y que aún existían en 1952, es el caso de las lámparas que la comunidad china donó a la ciudad en septiembre de 1910 con motivo de la celebración del primer centenario de la independencia de México (ver Figura 28).

**Figura 28.** *La Plaza de la Constitución en 1910*



Nota. Tomado de *Culiacán y su plaza* [Fotografía], por L. A. García, 2005, Crónica Gráfica de Culiacán Rosales (CD- ROM), LAGS.

Al respecto de tales adornos, Sandoval (2018) refiere que consta en Actas de Cabildo de la ciudad, que la comunidad china radicada en Culiacán regaló a la ciudad cuatro elegantes lámparas para que fueran colocadas en las esquinas de la plaza, que para esos años ostentaba el nombre de Plaza Constitución.

Con base en lo descrito en párrafos anteriores, se entiende el motivo de los esfuerzos emprendidos por las autoridades locales y estatales, para dotar a la ciudad de Culiacán de espacios y servicios públicos con el propósito de mejorar la imagen urbana y elevar la calidad de vida de sus habitantes.

A lo largo de su historia, la Plaza Principal de la ciudad ha tenido diferentes nombres, dependiendo de la época y de factores políticos; para 1952 ostentaba el nombre de Álvaro Obregón, denominación que recibió a partir de 1928 cuando por disposición de cabildo de esta municipalidad se expidió un decreto que hizo oficial el cambio. Al respecto Olea (1985, 2001) comenta que esto se dio por motivo del asesinato del presidente electo de la república, el General Álvaro Obregón, ocurrido en julio de 1928, por lo que se le cambió el nombre a la plaza por el del político asesinado. Por su parte García et al. (2008) refieren que el decreto de este cambio de nombre se publicó en el Periódico Oficial del Estado, el día 25 de agosto de 1928 y que desde entonces se sigue llamando de esa manera.

Al respecto, el Congreso del Estado de Sinaloa, en el Periódico Oficial del Estado del día 25 de agosto de 1928, publicó el referido decreto que oficializó el cambio de nombre de la Plaza Álvaro Obregón, diciendo que “a partir del día 16 de Septiembre [sic] del corriente año, la Plazuela denominada ‘Constitución’ de esta capital, llevará el nombre de ‘Plazuela Álvaro Obregón’.” (citado en INEGI, 2000).

**Tipología funcional.** Con las obras de hermoseamiento que se le efectuaron desde la última cuarta parte del siglo XIX, la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, para 1952 continuaba cumpliendo diversas funciones importantes y continuaba siendo el espacio en torno al cual se estructuraba el desarrollo de la ciudad al concentrar diversas actividades de carácter religioso, económico, político, social, cultural, etc.

De las actividades que en ella se desarrollaban, Verdugo (1981) describe que “esta plaza ha sido testigo mudo de todos los sucesos públicos de significación acontecidos en la ciudad” (p. 130). Agrega que en el kiosco de la plaza, la música de banda amenizaba los atardeceres en la ciudad y personajes de distintas clases sociales la tomaban como punto de reunión, que al igual que los jóvenes de la época, gustaban de concurrir en este espacio para conocerse y tratarse en el paseo de la banqueta del exterior o en la clase popular en el llamado “anillo del centro” en donde la banda de música, bajo la batuta del maestro don Ángel Viderique, daba serenatas románticas los días jueves y domingos. Comenta además que:

Posteriormente nuevas diversiones (el cine, los frecuentes bailes, los juegos deportivos, etc.) distrajeron mayormente la atención pública, y poco a poco los viejos paseos, con sus románticas vueltas a la hora del crepúsculo o sus serenatas a la luz de la luna, fueron cayendo en desuso, quedando solitario lo que antes fuera un concurrido paseo ciudadano. (p. 130)

Al respecto de lo que sucede en la plaza y del uso que se le daba al espacio, así como de algunas de sus características, Olea (1985) dice que:

En el centro se levantó un kiosco...construido en San Francisco, California. En este cobertizo daban audiciones musicales las orquestas de la ciudad en días festivos y los jueves y sábados la banda de música de “Los Azulitos” dirigida por el maestro don Ángel Viderique, llamado así por sus uniformes de mezclilla azul. En esta época se llamó Plaza Principal, tenía en el centro un círculo y los laterales embanquetados con cemento y un jardín de cuidados prados. Allí se celebraron, cada año, los más ruidosos carnavales de la última década del siglo XIX. (p. 43)

Manzini (2011) y Waisman (1990) coinciden al referir que la arquitectura desempeña una o varias funciones y sobre que esta adquiere “significados”: Los adquiridos desde el momento mismo de su creación y los acumulados con el paso del tiempo; con base en esto y en lo expuesto en párrafos anteriores, es de entender que el propósito original de los proyectos de construcción y de hermoejamento de la Plaza Principal de la ciudad, además de embellecer y dotar a la ciudad de una imagen de primer mundo, también era el de generar un espacio de esparcimiento, de relación y convivencia al servicio de sus habitantes, en donde se escenificaban diversas actividades: Paseos, actividades culturales, etc.

**Tipología formal.** La Plaza Álvaro Obregón en 1952 aún mantenía el diseño heredado de la última cuarta parte del siglo XIX. Una idea acerca de las características que este espacio tenía en esa época, se obtiene al observar las viejas fotografías de finales del siglo XIX, o de principios y de mediados del siglo XX, en las que quedó plasmada la imagen de este espacio.

Este acervo fotográfico permitió mediante el análisis “fotogramétrico”, determinar proporciones y esquemas de composición que permitieron la elaboración del modelo de “reconstrucción histórica virtual” de este espacio, además de que auxiliaron en la elaboración del presente análisis tipológico formal y que se complementó con datos obtenidos de las fuentes de información documental consultadas, que permitieron conocer algunas de las



características formales que esta plaza tuvo desde su origen y de las que adquirió con el transcurrir del tiempo y que conservaba en 1952.

En el apartado anterior se comentó que Verdugo (1981) hace referencia a las características que este espacio poseía en la penúltima década del siglo XIX y, con base a esa descripción es que se resalta que dicho espacio de recreo, para 1952 aún preservaba muchas de las características heredadas del siglo XIX.

Profundizando sobre las características que este espacio presentaba en 1952, la siguiente descripción aporta aspectos importantes al respecto: La plaza mantenía una forma cuadrangular, con una proporción aproximada en sus lados de 1:1.25 y orientando su lado más largo en sentido oriente-poniente. Poseía un andador perimetral además que, de cada una de las esquinas de la plaza y de la parte intermedia de los andadores perimetrales, iniciaban otros hacia el centro de esta y convergían todos en un gran anillo circular ubicado en su parte central, en donde majestuosamente estaba ubicado el kiosco. En los andadores que iniciaban en las esquinas y que se alineaban hacia el centro, en el tramo intermedio de su longitud se ubicaba una fuente de forma circular, mientras que en cada uno de los andadores que partían de los lados de la plaza hacia el centro de esta, en el tramo intermedio de su longitud se ubicaba un arriate o macetero también de forma circular.

El kiosco estaba ubicado al centro de un gran espacio circular, subdividido este en dos partes por un anillo concéntrico conformado por un muro de baja altura que arquitectónicamente era de un diseño simple. Sobre este muro se disponían una serie de columnas de fierro también de poca altura y, entre cada uno de estos elementos pendían unas cadenas de fierro, siendo así que el muro o portal formaba una barrera en torno al kiosco. Este era el barandal de fierro que se colocó allí en 1885 y de tal manera era su diseño que dejaba libertad de acceso por cuatro secciones alineadas a los andadores en diagonal, mismos que permitían deambular hacia las esquinas de la plaza y que conectaban con el anillo externo que rodeaba al famoso barandal.

En los extremos de cada una de las cuatro secciones que conformaban esta barrera perimetral al kiosco y sobre esta misma, se disponían un arbotante de mayor altura y de las mismas características estilísticas que las columnas metálicas de baja altura ya mencionadas y, que en conjunto embellecían todo el espacio. En general, la plaza era un hermoso y bien cuidado espacio, con su diseño tipo parque inglés, con área de jardines, fuentes de agua, andadores y bancas (ver Figura 29).

**Figura 29.** *Kiosco en la Plaza de la Constitución*

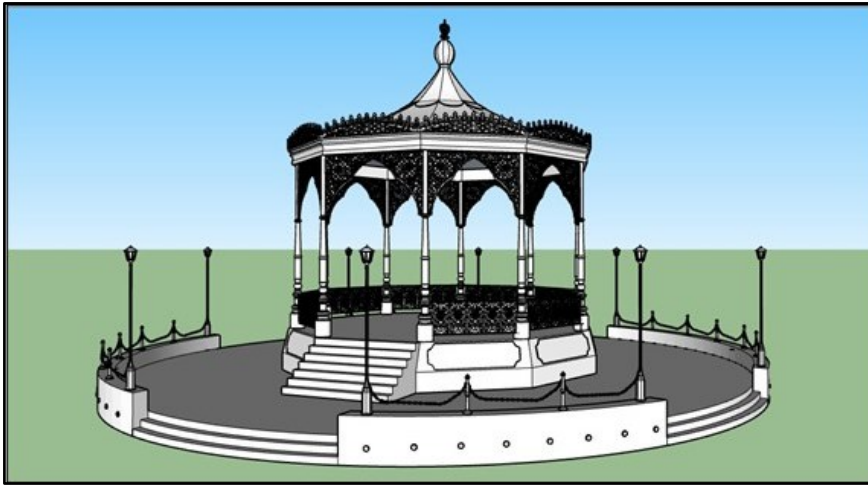


*Nota.* Tomado de *Culiacán, Colección Miguel Tamayo*, por IMCC, 2007, p. 6, Gobierno de la República, Gobierno del Estado de Sinaloa, H. Ayuntamiento de Culiacán.

Respecto al kiosco de la Plaza Principal de Culiacán que se construyó en la década de los ochenta del siglo XIX, Sandoval (2018) proporciona una amplia e interesante descripción acerca de sus características arquitectónicas, refiriendo que este tenía forma pentagonal y en cada uno de sus vértices se disponía una elegante columna metálica, de las cuales describe minuciosamente sus características al igual que lo hace con las demás piezas que integraban todo el conjunto.

Agrega que el kiosco tenía un diseño arquitectónico de estilo ecléctico y que por la calidad de su manufactura se trataba de una notable obra urbana, estructurada y adornada con elaboradas formas que, con base al uso de un lenguaje de referentes naturalistas, evocaban formas de tal naturaleza, además de poseer referentes tecnológicos constructivos con base al uso del hierro como principal material de expresión (ver Figura 30).

**Figura 30.** Modelo de reconstrucción histórica virtual del kiosco de la Plaza Álvaro Obregón en 1952



*Nota.* Modelo simple sin renderizado. Se destaca la magnífica manufactura en cada una de las piezas que integraban el conjunto.

En párrafos anteriores se comentó acerca de los cuatro faroles o lámparas que en 1910 la comunidad china radicada en Culiacán donó a esta ciudad, mismas que se colocaron en las esquinas de la plaza y, que en conjunto con el kiosco embellecieron grandemente a este espacio y a toda la ciudad. Al respecto de estos elementos Sandoval (2018) comenta que “por su silueta nos transporta a las obras que Héctor Guimard construyó en la entrada del metro en París” (p. 58), a inicios del siglo XX. El diseño de estas lámparas se destacaba por su lenguaje de referentes a la naturaleza, al contar con motivos decorativos que imitaban formas vegetales expresadas en hierro, ya que toda la manufactura de las lámparas era en ese material y la influencia del *art nouveau* era innegable.

Sin duda alguna, la Plaza Álvaro Obregón con sus jardines, andadores, fuentes, bancas, kiosco y las farolas donadas por la colonia china, para el año de 1952 continuaba siendo el espacio público más importante en la ciudad y foco de atención de la sociedad de la ciudad. Todas las transformaciones emprendidas en este espacio hasta este año, son muestras palpables de los ideales de cambio y de modernidad que perfilaron desde mediados del siglo XIX, la idea de ciudad que se desarrolló, creció y transformó con el paso del tiempo, hasta llegar a definir las características que aún ostentaba a mediados del siglo XX (ver Figura 31).

**Figura 31.** Panorámica de la Plaza Álvaro Obregón en 1952 obtenida del modelo de reconstrucción histórica virtual



Estas descripciones espaciales y formales alusivas a la Plaza Álvaro Obregón en 1952, pretenden que el lector retenga una imagen mental de la obra, a la vez que son de gran y fundamental importancia al momento de clasificar la obra de acuerdo con la propuesta metodológica para determinar categorías y modalidades en el análisis del patrimonio construido, determinada por Campos et al. (2022) y que se muestra en la Tabla 1 de esta investigación y, de cuya aplicación a continuación se muestran los resultados.

**La categoría según Bauman.** La plaza que existía en 1952, por las características de su diseño denotaba una clara influencia de estilo academicista, con evidente composición *clásica* en el trazo general del conjunto en que se destacaban el uso de la línea recta, además de un equilibrio simétrico en el trazo de sus formas que definían el área de andadores, áreas verdes y el kiosco como elemento central.

En párrafos anteriores se comentó que este espacio adquirió la mayoría de sus características en la década de los ochenta del siglo XIX, cuando se demolió la antigua plaza que databa de 1846 para en su lugar *construir* una nueva, manteniendo un diseño muy semejante al anterior; al respecto se destaca que esta nueva plaza era de *mayores* dimensiones (escala) y de características tecnológicas constructivas que implicó el uso de materiales de *mejor* calidad (estética, duración, resistencia, etc.), que para la época de su construcción y aún en 1952 proporcionaban una imagen de *modernidad* a este espacio público abierto y central de la ciudad.

Con base a lo expuesto en el párrafo anterior, se considera que el aspecto tecnológico presente en el diseño y construcción de esta nueva plaza, *evolucionó* hacia el uso de nuevos materiales de construcción y técnicas constructivas, por lo que con respecto a este aspecto es aplicable el concepto Baumaniano de “lo líquido” debido a que se detecta la presencia de un movimiento cultural que implicó *cambios* en este aspecto tecnológico, que permitió utilizar cemento para la construcción de los andadores y, hierro en el caso del kiosco y en algunas lámparas que adornaban la plaza.

Con respecto al esquema compositivo general (forma y espacio) que presentaba el diseño academicista de esta plaza en 1952, se considera que hubo *pocos* cambios sustanciales con respecto al diseño que le precedió (de mediados del siglo XIX), por lo que se determina que en este aspecto aplica el concepto Baumaniano de “lo no líquido” (lo sólido), ya que el diseño que esta plaza presentaba para este año era muy *semejante* al que ostentaba en 1861, con una planta de conjunto en forma rectangular con andadores perimetrales y otros que iniciaban en el perímetro y en las esquinas de la plaza y, que convergían todos en el espacio central.

Con respecto a los aspectos funcionales (uso del espacio) y espaciales (composición, escala y dimensiones) que la esta plaza aún preservaba en 1952, se detectan *avances* (cambios) con referencia a los que ostentaba en 1861 y con base en esto es aplicable el concepto Baumaniano de “lo líquido” debido a que se detectó la existencia de un movimiento cultural y artístico que generó un *cambio* radical en las características funcionales y espaciales de la plaza a partir de las transformaciones emprendidas en la década de los ochenta del siglo XIX.

“Lo líquido” incentivó *cambios* que derivaron en una plaza de mayores dimensiones en su superficie, en sus andadores y en sus áreas verdes, además de disponer de un kiosco en su parte central (aspectos espaciales), que como se describió en párrafos anteriores, todo era para el entretenimiento y deleite de los habitantes y visitantes de la ciudad, quienes adquirieron la costumbre de ir a la plaza a deambular o para escuchar la música que se tocaba en el kiosco (costumbre que hasta antes de la construcción del kiosco, ninguna fuente de información hace referencia que esa actividad se hiciera en ese espacio).

Con base en fuentes de información consultadas, se tiene evidencia que existían bancas en los andadores de esta plaza. Por medio de la utilización de la “técnica de fotogrametría” se *precisaron* de manera aproximada, la forma y dimensiones de estos

asientos; también se *pudo* determinar el material utilizado en su manufactura y las características formales de las piezas de hierro que formaban la estructura que se apoyaba al piso, la cual servía para dar punto de apoyo a la madera que formaba el asiento y respaldo de la misma banca. Para la época, la madera era un material de *uso* común en la construcción de innumerables obras arquitectónicas de la ciudad, incluso desde épocas remotas y es muy probable que esta haya sido de la región. Por las características de las piezas de hierro, es *muy* probable que estas provengan de la fábrica de hierro de Mazatlán, en donde se fabricaron algunas piezas que adornaban al kiosco que había en este espacio.

Pese a la utilización de la madera como material para la construcción de las bancas que adornaban la plaza pública y de ser este considerado como material tradicional en la construcción local, el empleo de las piezas de *hierro* para la manufactura de estas, introdujo un motivo de *adelanto* tecnológico para la época en que se fabricaron estas piezas, de las que se aprecian algunas en las antiguas fotografías de finales del siglo XIX y de la primera mitad del siglo XX; por el motivo de utilizar hierro para su manufactura se considera que hubo un *avance* tecnológico que afectó el diseño y construcción de estas piezas, motivo por lo cual se concluye que es aplicable el concepto Baumaniano de “lo líquido”.

**La categoría según Lipovetsky.** De acuerdo con la descripción de las características funcionales, formales, espaciales y estructurales que el espacio de la plaza aún preservaba en 1952, se trataba de una obra con influencia “historicista” en su diseño y construcción, evidenciando elementos de influencia *clásica* en su trazo y composición general, por lo que se concluye que esta obra se enmarcaba en la modalidad de “lo pesado”.

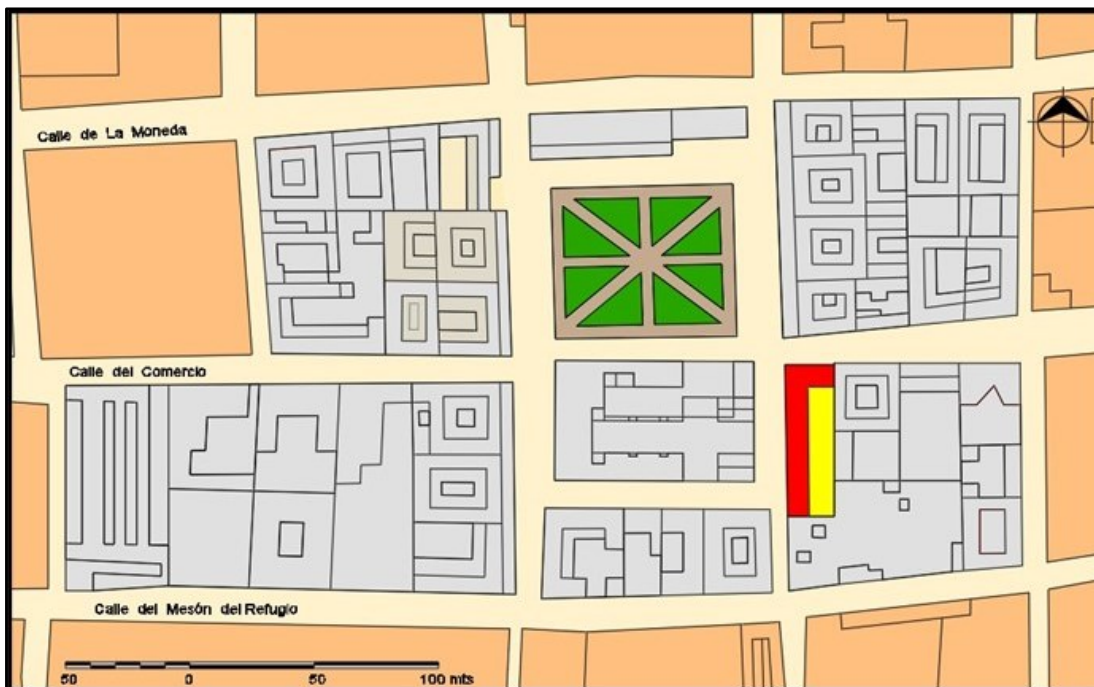
**La integración de la obra con el paisaje cultural.** Con base en la *Ortofotografía de Culiacán en 1952* (INEGI, 1952) para el momento histórico que se analiza, en el contexto inmediato de la Plaza Principal de la ciudad se identifican edificaciones con características semejantes a las descritas por Llanes (2012) y Verdugo (1981), las cuales poseían aspectos formales y de composición “historicistas” alusivas al uso de ciertas formas *clásicas* y detalles ornamentales simples en cornisas, columnas, pilastras, capiteles, ventanas, puertas, basamentos, pretilas, etc., de manera que considerando esto y las características de diseño que la misma plaza aún preservaba en 1952, se concluye que la plaza *entraba* en diálogo con la arquitectura de su entorno inmediato y con la ciudad, *integrándose* al paisaje cultural de la misma.

Para este momento histórico, solo la edificación existente en el lote que se ubicaba en la esquina nor-poniente, perteneciente a la manzana ubicada al costado sur-oriental del espacio de la plaza, ostentaba características arquitectónicas propias de la modernidad arquitectónica del siglo XX. Se trata del edificio Echavarría construido en 1944, que desde el momento mismo de su concepción y de su construcción, se caracterizó por su “composición” con base al uso de formas donde domina el uso de la línea recta, volúmenes simples, superficies planas despojadas de ornamentación, tendencia a la desmaterialización del muro, entre otras características; por estos aspectos se concluye que esta es la *única* edificación que para 1952 *no* se integraba al paisaje cultural de la Plaza Obregón, *ni* entraba en diálogo con la arquitectura de su contexto.

### 5.1.3 La manzana sur-oriental en 1861: La casa de la familia Orrantía

Como objeto de estudio se consideró la edificación que en 1861 existía en el lote ubicado en la esquina nor-poniente, perteneciente a la manzana ubicada al costado sur-oriental de la plaza entonces conocida como Plaza de la Constitución (ver Figura 32).

**Figura 32.** Manzana al costado sur-oriental de la Plaza de la Constitución y la casa Orrantía en 1861

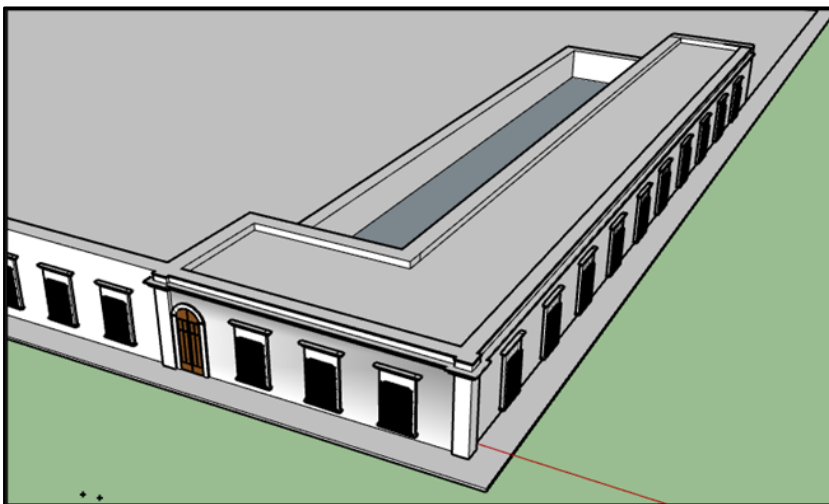


En esta parte de la investigación se retomó lo comentado por Campos et al. (2022) en su trabajo de investigación titulado “Categorías y modalidades para el análisis del patrimonio

construido: Una propuesta sobre la filosofía de Bauman y Lipovetsky”, en el que presentan un análisis de la edificación que existía en el mismo lote referido; en su análisis los autores consideran los años de 1944 y 1945, donde el primero lo refieren a la casa de la familia Orrantia y el segundo al Edificio Echavarría, tomando en cuenta que la antigua casa se demolió para dar paso a que en el mismo lote se construyera la nueva edificación. El trabajo de estos autores se retomó debido a que en el *Plano topográfico de la ciudad de Culiacán de 1861* (Weidner, 1861) se detecta la existencia de la casa de la familia Orrantia y por lo tanto se consideró que los datos aportados por estos autores son de utilidad para la presente investigación.

Los autores refieren que la casa Orrantia estaba ubicada en el lote de la esquina nor-poniente, de la manzana que se ubicaba al costado sur-poniente de la Plaza de la Constitución. Se trataba de un lote de forma rectangular con un área aproximada de 860.91 m<sup>2</sup>, en el que estaba construida una casa con *poco* atractivo arquitectónico pero con un área construida de aproximadamente 463.57 m<sup>2</sup>. Agregan además que, la ubicación de esta casa en contraesquina de la Plaza Principal de la ciudad le *otorgaba* cierta importancia y, que al morir los dueños originales se puso en venta, pasando a ser propiedad de la familia Echavarría, donde algunos allegados a la familia establecieron allí una fábrica de escobas que al poco tiempo de inaugurada sufrió un incendio que la dejó en ruinas (ver Figura 33).

**Figura 33.** Vista del modelo de reconstrucción histórica virtual de la casa Orrantia en 1861



*Nota.* Modelo simple sin renderizado.

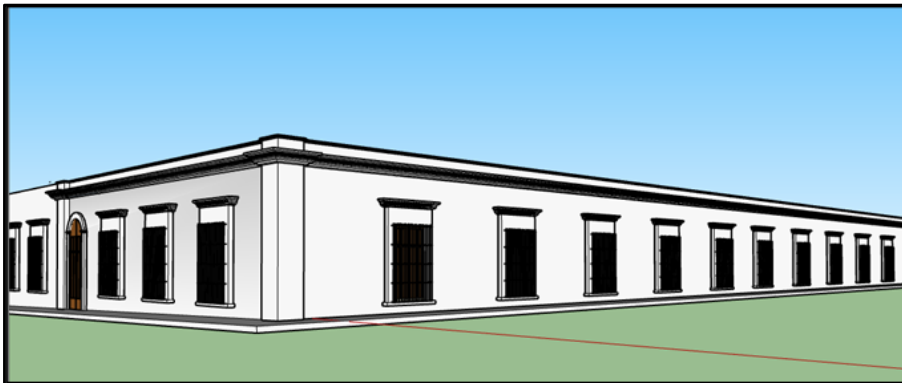
Con respecto a ciertos aspectos tipológicos que la casa de la familia Orrantia ostentaba en aquella época, los autores comentan que esta se localizaba en una esquina de



manzana, en un terreno de dimensiones generosas; agregan que la superficie construida de la casa era aproximadamente un poco más de la superficie del terreno y que tenía un patio posterior cuyo lado más largo se alineaba con la calle que estaba al costado poniente del lote; agregan además que por la manera en que esta vivienda y su patio interior se disponían sobre el terreno, su diseño se correspondía con el típico patrón en forma de “L”, con su patio ocupando el fondo del terreno y en torno a este, por dos de sus lados se ubicaban el portal interior y demás espacios que conformaban su programa arquitectónico.

Con respecto a las características formales que la construcción ostentaba en aquella época, los autores comentan que por el hecho de estar en una esquina de manzana, la vivienda contaba con dos fachadas hacia la calle, siendo la fachada dispuesta hacia el lado de la calle del Comercio la que desarrollaba menor longitud al estar por el lado más corto del terreno, que es el costado norte de este. Comentan además que ambas fachadas eran de un solo cuerpo en altura, con una cornisa de formas sencillas y sobre este estaba dispuesto un pretil de poca altura. Por el lado de la fachada más larga, en el muro había ventanas rectangulares dispuestas verticalmente, cada una de ellas enmarcada por molduras de formas simples en las jambas y estas se prolongaban hasta el entablamento dispuesto sobre el dintel rematado con una cornisa recta de formas austeras (ver Figura 34).

**Figura 34.** Modelo de reconstrucción histórica virtual de la casa Orrantia en 1861



*Nota.* Modelo simple sin renderizado.

Respecto a la otra fachada comentan que esta estaba dispuesta por la calle del Comercio, una de las calles más importantes de aquella época y que por aquí se disponía la puerta de acceso principal a la vivienda; esta estaba alineada al costado izquierdo de la misma y era un vano rectangular dispuesto verticalmente, rematado con forma de arco de medio punto en su parte superior y también estaba enmarcado con molduras de formas

sencillas; finalmente agregan que, esta fachada tenía algunas ventanas de idénticas características a las ya mencionadas, además de que en la esquina donde se conjuntaban ambas fachadas, se disponía un guardacantón en forma de pilastra adosada a los muros.

Estas descripciones espaciales y formales alusivas a la antigua casa de la familia Orrantia en 1861, pretenden que el lector retenga una imagen mental de la obra, a la vez que estas son de fundamental importancia al momento de clasificarla de acuerdo con la propuesta metodológica para determinar categorías y modalidades en el análisis del patrimonio construido, propuesta por los autores y, que se muestra en la Tabla 1 de esta investigación, de cuya aplicación a continuación se muestran los resultados.

**La categoría según Bauman.** Con respecto a esta categoría, los autores comentan que *no* se pudo precisar ni verificar la técnica constructiva que se utilizó en la construcción de esta antigua casa, pero por las características que se le aprecian y por la época de su construcción, consideran se utilizaron materiales conocidos como tradicionales: Ladrillo, adobe, piedra y madera. Agregan además que por aquella época, en esta región era muy común construir con tales materiales y que durante muchos años *no* hubo cambios en la técnica constructiva que se utilizaba y, con base en esto, los autores clasificaron a esta obra en la modalidad de “lo no líquido” debido a la *lentitud* o *estancamiento* del desarrollo tecnológico en aquella época.

**La categoría según Lipovetsky.** Referente a esta categoría, los autores comentan que con base en la tipología de esta edificación, descrita en párrafos anteriores, la casa Orrantia era una edificación que en su diseño evidenciaba la “influencia” que recibió de la arquitectura de épocas pasadas, lo que se manifestaba en las formas de los elementos decorativos que tenía en su fachada y que estaban dispuestos enmarcando ventanas, puertas, guardacantón y pretil; con base en esto, los autores clasificaron esta obra en la modalidad de “lo pesado”.

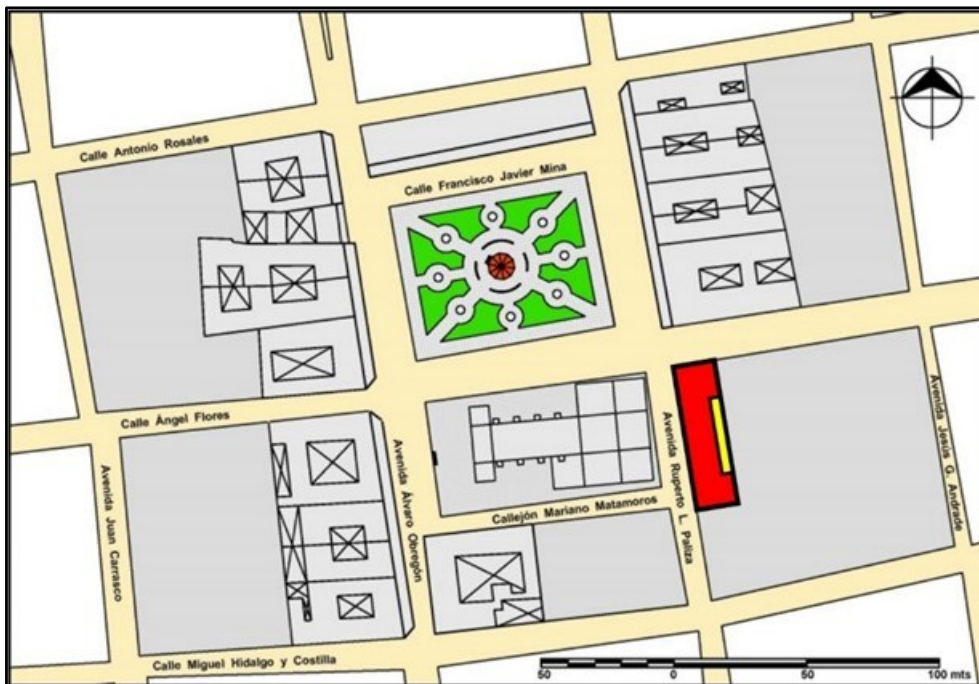
**La integración de la obra con el paisaje cultural.** A este respecto los autores comentan que con base en el contexto en que esta casa estaba ubicada en 1861, mismo que se aprecia en el *Plano topográfico de Culiacán de 1861* (Weidner, 1861) y en algunas fotografías de finales de siglo XIX y de la primera mitad del siglo XX, se concluyó que en ese entorno *existían* otras edificaciones con características semejantes en cuanto a técnica constructiva, alturas y elementos decorativos de características simples en torno a ventanas, puertas, cornisas, pilastras, columnas, etc., y es así que esta edificación *dialogaba* con la

arquitectura de su entorno inmediato y con la ciudad, *integrándose* a ese paisaje cultural construido.

#### 5.1.4 La manzana sur-oriente en 1952: El edificio Echavarría

Como objeto de estudio se consideró la edificación que en 1952 existía en el mismo lote y manzana que se analizó en el subcapítulo anterior (ver Figura 35).

**Figura 35.** Ubicación del edificio Echavarría con respecto a la Plaza Álvaro Obregón en 1952



*Nota.* Tomado de “Categorías y modalidades para el análisis del patrimonio construido: Una propuesta desde la filosofía de Bauman y Lipovetsky”, R. Campos et al., 2022, *Topofilia, Revista de Arquitectura, Urbanismo y Territorios*, (24), p. 102, (<https://topofilia.buap.mx/index.php/topofilia/article/view/250>), CC-BY-NC-ND.

En esta parte de la investigación también se retomó lo comentado por Campos et al. (2022) en su trabajo de investigación referente a la propuesta metodológica para determinar categorías y modalidades en el análisis del patrimonio construido, en el que incluyeron un análisis de la edificación que existía en el mismo lote y manzana referidos en el subcapítulo anterior, en el que también se comentó que para 1945 en el referido lote ya estaba ahí construido el Edificio Echavarría, ya que este se construyó en 1944 luego de ser demolida la

antigua casa Orrantía que por muchos años ocupó el mismo lote (ver subcapítulo 5.1.3 La manzana sur-oriente en 1861: La casa de la familia Orrantía).

El trabajo de estos autores se retomó debido a que en la *Ortofotografía de Culiacán en 1952* (INEGI, 1952) se detecta a simple vista la manzana y lote en que está ubicado el Edificio Echavarría, objeto de estudio en esta parte de la investigación, motivo por el cual la información aportada por los investigadores es de utilidad y relevancia para la presente investigación.

**Emplazamiento.** Al respecto del Edificio Echavarría los autores refieren que se ubicaba por la avenida Ruperto L. Paliza, esquina con la calle Antonio Rosales, en pleno centro de la ciudad; agregan además que se trataba de una edificación de gran tamaño, con patio en la parte posterior del terreno que tenía forma rectangular, con uno de sus lados más largos alineado a la avenida Paliza. Refieren además que por el hecho de que esta edificación estuviera ubicada en contraesquina de la Plaza Álvaro Obregón y tener esa relación visual directa con dicho espacio, esto le *otorgaba* cierta importancia a la edificación.

Con base en lo anterior se entiende que esta nueva edificación, por sus dimensiones y su *ubicación* estratégica frente a la Plaza Álvaro Obregón, era una de las edificaciones *más* importantes que para 1952 existían en el centro de Culiacán, pues pocas edificaciones ostentan el privilegio de estar junto a la Plaza Principal de la ciudad.

**Análisis histórico.** Los autores comentan que esta obra se terminó de construir en 1944 y que en su diseño y construcción estuvieron a cargo el Ing. Francisco Artigas<sup>7</sup> y el Ing. Arq. Germán Benítez<sup>8</sup>. Al respecto de algunos antecedentes históricos, Verdugo (1981, citado en Campos et al., 2022) comenta que antes de ser construido este moderno edificio, en este mismo lugar estuvo la antigua casa Orrantía, propiedad de una familia que tenía muchos años viviendo en la ciudad.

Campos et al. (2022) comentan que se trataba de una antigua edificación que al ser puesta en venta, pasó a ser propiedad de la familia Echavarría; era una construcción venida a

---

<sup>7</sup> Francisco Artigas (1916-1999). Ingeniero civil egresado de la UNAM, quien además estudió dos años de arquitectura en los Estados Unidos. Llegó a Culiacán en 1942 y de inmediato empezó a establecer relaciones profesionales con algunas de las principales familias de la ciudad como los Clouthier, Ritz, Echavarría, Tamayo, entre otras (Ochoa, 2004).

<sup>8</sup> Germán Benítez Cevada (1914-1987). Ingeniero arquitecto egresado del IPN. Vino a Culiacán en 1943, motivado por la invitación que le hizo Artigas para establecer una sociedad entre ambos, misma que les permitió realizar una serie de obras en la ciudad (Ochoa, 2004).

menos debido a su avanzado deterioro por causa de un incendio y lo que quedó en pie denotaba que esta había tenido mejores épocas; refieren además que después del incendio, la propiedad quedó abandonada hasta que finalmente el rico agricultor Francisco Echavarría compró aquella propiedad con el propósito de construir ahí un nuevo y moderno edificio, considerado una de las *primeras* obras construidas en la ciudad que *integró* características propias de la modernidad arquitectónica del siglo XX, además de *ser* la primera en su tipo que se ubicó junto a la Plaza Álvaro Obregón, pero *no* la primera en su tipo dentro de la ciudad.

**Tipología funcional.** El Dr. Ricardo Mendoza (2004, citado en Campos et al., 2022) comenta que, originalmente el edificio se diseñó para que en su espacio interior se pudieran desarrollar diversas actividades de tipo administrativa, habitacional y comercial.

Con respecto a la distribución de los espacios que integran a esta edificación, Campos et al. (2022) comentan que en el primer nivel están ubicados el acceso general al edificio, el vestíbulo de acceso, las escaleras que llevan a los niveles superiores y algunos locales comerciales. En el segundo nivel se ubican las oficinas y en el tercero se ubican tres departamentos. Los dos cubos de luz y los pasillos interiores organizan el espacio interior, además de que proporcionan ventilación e iluminación natural.

Los autores comentan además que por sus características de diseño, la edificación es considerada como digno ejemplo de la arquitectura moderna en la ciudad de Culiacán, ya que *incorporó* los principios o postulados que en 1930 Le Corbusier definió que toda edificación moderna debía poseer: Planta libre, pilotes, fachada libre, ventana horizontal y terraza jardín, pero los autores refieren que en el caso de esta edificación, la terraza *no* funcionó como tal.

**Tipología formal.** Verdugo (1981, citado en Campos et al., 2022) comenta que el Ing. Artigas diseñó el Edificio Echavarría tomando como modelo de inspiración a una espléndida construcción ubicada en la ciudad de Río de Janeiro, Brasil.

Por su parte, Campos et al. (2022) comentan que Artigas se inspiró en el moderno edificio del Ministerio de Educación y Salud, obra de los arquitectos Lucio Costa y Oscar Niemeyer, del que retomó la idea de implementar la ventilación cruzada, los parasoles como elementos de protección de la luz solar directa, los materiales vidriados en los muros como acabado final y el uso de la línea curva. Por su parte, Ochoa (2004, citado en Campos et al., 2022) en su libro *Modernidad arquitectónica en Sinaloa*, comenta que tomando en cuenta las características de diseño, el edificio hace referencia a un “lenguaje” racionalista dinámico.

Campos et al. (2022) efectuaron una “lectura” de las características de las fachadas de esta edificación y al respecto proporcionan un amplio “análisis descriptivo”, comentando que se trata de un edificación ubicada en una esquina de manzana, de volumetría simple y tres niveles de altura; el conjunto está dispuesto a paño de banqueta y hacia la calle presenta dos fachadas que en la esquina se unen suavemente al incorporar un muro curvo.

Refieren además que en la fachada poniente, el primer nivel se destaca por el dominio del vano sobre el macizo, producto de que el sistema constructivo a base de pilotes se incorporó en el diseño y construcción de esta edificación, eliminando los muros de apoyo y permitiéndole al diseñador disponer del espacio con mayor libertad e incorporar grandes muros de cristal en la fachada para delimitar físicamente y a la vez dar mayor relación visual entre el espacio exterior e interior. Referente a los dos niveles superiores comentan que, se destacan por el marco recubierto con azulejo veneciano que contiene la serie de parasoles verticales dispuestos allí para la protección de los rayos directos de sol que, a manera de celosía se dispone a lo largo de casi toda esta fachada, que se interrumpe por el cuerpo, también recubierto con el mismo tipo de azulejo, allí donde están el vestíbulo de acceso y las escaleras (ver Figura 36).

**Figura 36.** Vista aérea del edificio Echavarría en 1952 obtenida del modelo de reconstrucción histórica virtual



*Nota.* Modelo simple sin renderizado.

Con respecto a la fachada norte de esta edificación, los autores comentan que el primer nivel es de idénticas características a las de la fachada poniente, mientras que los dos

niveles superiores también se caracterizan por el dominio del vano sobre el macizo, producto de disponer de tres franjas de muro revestido con azulejo veneciano de color verde y entre estas, enmarcadas por molduras de forma simple, dos franjas de ventanas horizontales que, se prolongan hasta desdoblarse y formar parte del muro curvo de la esquina. Agregan además que a todo lo largo de ambas fachadas, entre los dos primeros niveles, se destaca el volumen de la marquesina sobresaliendo del muro de la fachada, proyectándose hasta volar sobre la banqueta, disponiéndose ahí para proteger de los rayos del sol y del agua de lluvia tanto al peatón como al primer nivel del edificio.

En su “lectura” los autores destacan otro “significado” asociado a los parasoles verticales de la fachada poniente, al igual que a las franjas de muro y ventanas horizontales de la fachada norte; refieren que los parasoles contrarrestan el énfasis horizontal que tiende a ganar el edificio debido a la longitud de esta fachada y, que las franjas de muro y ventanales horizontales de la fachada norte, hacen lo propio para contrarrestar el énfasis vertical provocado por la altura y lo estrecho de esta.

Estas descripciones espaciales y formales alusivas al Edificio Echavarría en 1952, pretenden lograr que el lector retenga una imagen mental de la obra, a la vez que estas son de fundamental importancia al momento de clasificarla de acuerdo con la propuesta metodológica para determinar categorías y modalidades en el análisis del patrimonio construido, propuesta por los autores y, que se muestra en la Tabla 1 de esta investigación, de cuya aplicación a continuación se muestran los resultados.

**La categoría según Bauman.** Respecto a esta categoría los autores comentan que, el diseño y construcción del moderno Edificio Echavarría está sustentado en la incorporación de la estética formal propia de la modernidad arquitectónica del siglo XX, así como en la inclusión de cuatro de los postulados propuestos en 1930 por Le Corbusier para la arquitectura de la época: Planta libre, pilotes, fachada libre y, ventanas horizontales, así como en la utilización de una técnica constructiva fundamentada en el uso del ladrillo, concreto armado y vidrio.

También comentan que considerando la técnica constructiva que en 1944 se utilizó en el Edificio Echavarría y la utilizada en la construcción de la antigua casa Orrantia, que estuvo basada en el uso de materiales tradicionales como: Ladrillo, piedra, adobe y madera; es evidente que entre ambas edificaciones *hubo* cambios en técnicas constructivas y uso de materiales, por lo que entre una y otra época de construcción se detecta la existencia de un

movimiento cultural que *indujo* cambios, motivo por el cual se concluyó que “lo líquido” se hizo presente en la construcción de la nueva edificación.

Los autores refieren además las técnicas constructivas que en 1952 las edificaciones aledañas a este predio donde se construyó la nueva edificación, evidenciaban poseer una técnica *igual* a la utilizada en el caso de la antigua casa Orrantía, basaba en el uso de los materiales tradicionales ya comentados; agregan que son *evidentes* las diferencias de técnica constructiva y uso de materiales utilizados en el Edificio Echavarría y los empleados en las edificaciones localizadas en el contexto aledaño a la Plaza Álvaro Obregón y a la nueva edificación y, con base en esto los autores concluyeron que la obra se enmarca en la modalidad de lo “líquido”, debido a que se detectó la *aparición* de un movimiento cultural que en esa época originó *cambios* en la técnica constructiva y uso de ciertos materiales.

El concepto de “lo líquido” también lo aplican para referir las diferencias que se reflejan en la tecnología utilizada entre el nuevo edificio y la propia de las antiguas edificaciones aledañas a esta.

**La categoría según Lipovetsky.** Con respecto a esta categoría, Campos et al. (2022) refieren que el edificio Echavarría en su diseño incorporó un nuevo “lenguaje” propio de la arquitectura moderna del siglo XX, haciendo evidente “la ligereza” que la obra por sí sola posee, que en lo formal se caracteriza por el uso de formas y volúmenes básicos, así como en el dominio de la línea recta y uso de superficies planas sin ornamentación “historicista” y, por la transparencia y “ligereza” logradas gracias a la desmaterialización del muro de vidrio que permite iluminar todos los espacios.

Refieren además que “lo ligero” del Edificio Echavarría no solo está en su diseño, sino también en la obra misma ya materializada, ya que al comparar todas sus cualidades que le otorgan esa “ligereza” con las propias de las obras que en 1952 se ubicaban en el contexto de la Plaza Álvaro Obregón y en el de esta nueva edificación, en estas otras edificaciones sobresalen la presencia de elementos “pesados” tales como volumetría pesada y maciza, además de la ornamentación de superficies.

**La integración de la obra con el paisaje cultural.** A este respecto los autores comentan que el Edificio Echavarría es considerado el *primer* edificio con características propias de la modernidad arquitectónica el siglo XX que se ubicó junto a la Plaza Álvaro Obregón, pero que *no* debe considerarse como el primero que se construyó en la ciudad ya que hubo otros que le antecedieron.



Los autores, al considerar las cualidades propias de esta obra que le otorgan “la ligereza” o “lo ligero”, ya comentadas en este mismo subcapítulo y, al compararlas con las cualidades de todas las otras obras que en 1952 se ubicaban en su contexto inmediato, detectaron la presencia de elementos “pesados” de influencia “historicista”, tales como el uso de ornamentos en cornisas, columnas, pilastras y capiteles, etc., y concluyeron diciendo que, el Edificio Echavarría *no* entraba en diálogo con las edificaciones ubicadas en su contexto inmediato, *ni* con el paisaje general de la ciudad de aquella época. Finalmente refieren que, el “lenguaje” propio de la modernidad arquitectónica reflejado en el Edificio Echavarría, *rompe* en todos sus aspectos con el “lenguaje” de expresión propio del patrimonio edificado en épocas anteriores y “el silencio” se hace presente entre ambos, debido a la carencia de elementos comunes que permitan su mutua convivencia y con en el paisaje urbano-arquitectónico.

## **5.2 Análisis interpretativo del caso de estudio**

En este apartado se presenta el análisis interpretativo obtenido del análisis elaborado sobre el espacio y contexto de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa, en los momentos históricos considerados: 1861 y 1952.

### **5.2.1 La arquitectura de lo líquido y de lo no líquido y, la arquitectura de lo ligero y de lo pesado**

En esta parte de la investigación, también se retomó parte del trabajo de investigación realizado por Campos et al. (2022), al considerarse pertinente su inclusión debido a la reflexión e “interpretación” que hacen con relación a los conceptos de la arquitectura de “lo líquido” y de “lo no líquido” y, sobre la arquitectura de “lo ligero” y de “lo pesado”, pero también se hacen aportaciones propias del autor de este estudio.

Al respecto los autores comentan que, la tecnología de los nuevos materiales permitió a la arquitectura evolucionar hacia nuevos estilos, tal y como en su momento lo permitió con la arquitectura racionalista, que poco a poco se impuso sobre la arquitectura de “estilos historicistas”; así se dio paso a la destrucción de antiguas edificaciones y se abrió camino a la arquitectura caracterizada por la transparencia y la desmaterialización. Agregan que esto propició un *cambio* en la manera de abordar y considerar a la arquitectura del pasado, ya que durante la cuarta década del siglo XX, en Culiacán se *inició* con su destrucción.

Los autores refieren que a finales de la década de los ochenta del siglo pasado, en la ciudad se empezó a notar un cambio de actitud para con la arquitectura del pasado y se inició un periodo de “revalorización” de esta, en la que influyeron los avances logrados en la tecnología virtual. Agregan que esto es una muestra evidente de que “lo líquido” de la tecnología está en infinita y constantemente evolución, siempre al servicio de la humanidad.

Los autores comentan que “el mundo de lo líquido” también impulsó cambios en el paradigma de aquella arquitectura de vanguardia y modernidad, que caracterizó a casi todo el siglo XX; agregan que también se gestó la idea de uno nuevo, en donde lo moderno *no* implicó olvidar el pasado o a “lo pesado” según Lipovetsky (2016). Agregan que “lo líquido” también está presente en los avances de computación, haciendo posible digitalizar a la arquitectura del pasado y también a la actual, para documentarla, preservarla y reconstruirla por medios virtuales; esto fundamenta lo referido por Lipovetsky (2016) con relación a que “lo ligero” es parte de la transparencia y desmaterialización de la arquitectura que, de acuerdo con Bauman (2004, 2013) son propiciados por el “mundo líquido” en constante desarrollo tecnológico.

Los autores comentan que en la búsqueda de mayor asoleamiento y ventilación para los espacios internos, en la arquitectura de la modernidad se integraron aspectos del desarrollo tecnológico de la época, a “lo líquido” y a “lo ligero”, junto con la idea de dejar atrás la influencia de los lenguajes arquitectónicos “historicistas”, por lo que los volúmenes y superficies se despojaron de toda ornamentación que tuviera alusión al pasado, “a lo pesado”. Agregan que esto quedó materializado en una nueva forma de hacer arquitectura y ciudad, sustentadas en un nuevo lenguaje técnico, funcional, formal y espacial; “lo líquido” también indujo cambios en la manera de concebirlas en la mente humana, así como en la técnica y en el lenguaje utilizados para su representación gráfica, que se remiten al uso de diversos programas y equipos de cómputo para generar modelos virtuales en 2D y en 3D.

Campos et al., también refieren que el desarrollo de la tecnología virtual, “lo líquido” y “lo ligero”, hicieron posible que la transparencia y la desmaterialización, buscadas por la arquitectura de la modernidad del siglo XX, en la actualidad se manifieste a través de su digitalización y elaboración de modelos virtuales que proporcionan al diseñador una mejor comprensión de los espacios que diseña.

Con base en lo expuesto se entiende que la tecnología virtual también es útil en la preservación del pasado cultural de la humanidad, ya que mediante la elaboración de

modelos virtuales alusivos a la arquitectura del pasado, se documenta, preserva y reconstruye el legado cultural recibido de nuestros antepasados, para así dejar testimonio de su existencia y que este se preserve para el disfrute de futuras generaciones de seres humanos.

Los autores refieren que los procesos de digitalización para la elaboración de modelos virtuales en 2D y 3D referentes al patrimonio construido, son parte del mundo “líquido” y “ligero” que utilizados como instrumento de análisis, es posible obtener de estos una o más interpretaciones acerca del “significado” de la obra en cuestión, apoyado en la lectura de los “significados ideológicos y culturales” originales e incorporados, así como en los modificados e incorporados con el transcurrir del tiempo. La interpretación del “significado” se da a partir del análisis de los procesos de diseño y de producción, de las tipologías arquitectónicas, de las variantes e invariantes tipológicas y de los lenguajes arquitectónicos, permitiendo así reconstruir la historia de una edificación, espacio o ciudad.

Utilizando el lenguaje Baumaniano y Lipovetskiano para explicar el fenómeno acerca de cómo una edificación desapareció para dar paso a la existencia de la otra, se diría que “lo pesado” (la arquitectura historicista del pasado) cedió el paso a “lo ligero” (a la modernidad arquitectónica del siglo XX) y a “lo líquido” (a una nueva tecnología). Es válido también decir que con la elaboración de los modelos virtuales en 3D, utilizando una tecnología de vanguardia (líquida y ligera) se posibilita traer a la arquitectura del pasado (pesada) de manera virtual (ligera) al presente.

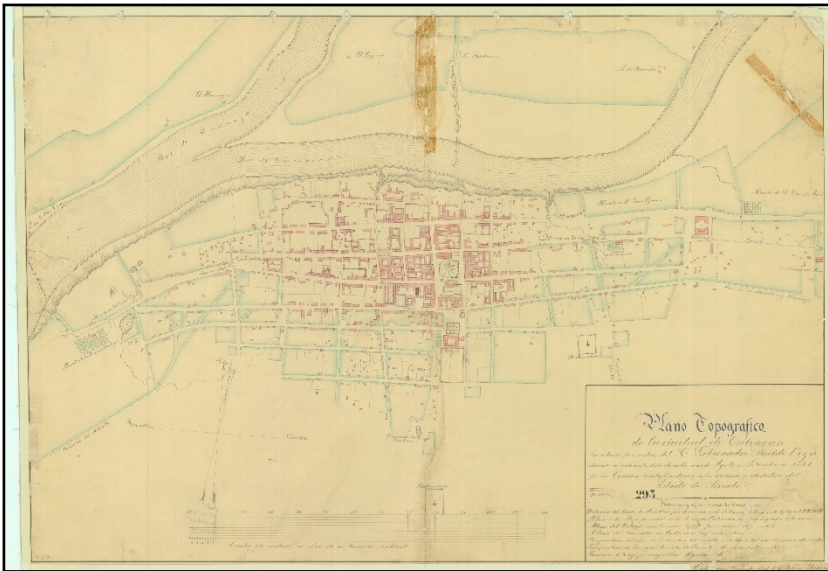
### **5.2.2 El Plano topográfico de la ciudad de Culiacán de 1861**

Francesc Nadal y Luis Urteaga (1990) hacen referencia a que los avances tecnológicos que se dieron a partir de finales del siglo XVIII, posibilitaron la invención y perfeccionamiento de instrumentos y de técnicas de medición para la elaboración de levantamientos, desarrollándose así la cartografía que permitió elaborar mapas topográficos a escalas diversas, además de otros documentos de carácter cartográfico. Por ser un instrumento que describe de manera detallada los aspectos físicos del territorio, los gobiernos de diversas regiones del mundo vieron en este, un instrumento de carácter político administrativo para conocer el territorio que dominan y elaborar propuestas de reformas.

El *Plano topográfico de la ciudad de Culiacán en 1861* (Weidner, 1861) detalla las características físicas del territorio que este abarcaba. Proporciona una gran cantidad de detalles sobre la traza urbana y de ubicación de las edificaciones en el espacio de la ciudad, en cuya parte central se aprecia la existencia de la única plaza pública que para ese año

existía en la ciudad; se trata de la Plaza de la Constitución, de la que se distinguen algunas de sus características de diseño arquitectónico y las propias de las edificaciones ubicadas junto a esta (ver Figura 37).

**Figura 37.** Plano topográfico de la ciudad de Culiacán de 1861



*Nota.* Tomado de *Plano Topografico. [sic] de la ciudad de Culiacan [sic] levantado por orden del C. Gobernador Placido [sic] Vega, ... en los meses de Agosto y Setiembre de 1861, por la Comision científica de geografia deslinde y estadística [sic] del Estado de Sinaloa* [Fotografía], por F. Weidner, 1861, Mapoteca Manuel Orozco y Berra, SIAP, SADER, Gobierno de México (<https://mapoteca.siap.gob.mx/coyb-sin-m47-v1-0033/>).

Se trata de un documento que con base en el uso de líneas, formas, colores, texturas y escala, *codifica* información que en conjunto proporcionan la idea de ciudad que existía en ese año. Proporciona valiosa información que permite a la sociedad de cualquier época posterior a su elaboración, conocer cómo era la ciudad de Culiacán en aquella época pasada; se trata de un documento que se elaboró en el pasado, mediante el cual se envió información a la sociedad de su época y a la perteneciente a épocas posteriores a aquella. Es un documento del pasado que *aún* sigue proporcionando valiosa información a los interesados en conocer el pasado de la ciudad.

Su elaboración implicó el uso de *significantes* (formas, texturas, colores, escalas, etc.) para transmitir *significados* (ideas, mensajes) a la sociedad de aquella época y de épocas posteriores a su elaboración; con el paso del tiempo este documento, conservó algunos

significados, añadió otros y transformó algunos, delatándolos a los estudiosos de documentos historiográficos. Se trata de un importante legado cultural que dejaron nuestros antepasados, por lo que es de suma importancia conservarlo para que continúe enviando su mensaje a las generaciones futuras; en la presente investigación este documento aportó valiosa información al respecto de las características de la arquitectura y del espacio de la ciudad de Culiacán de 1861.

Este documento detalla las características urbano arquitectónicas que la ciudad de Culiacán tenía en aquel año y que a pesar del paso del tiempo, este permite a la sociedad actual conocer cómo era su realidad en aquel momento; con base en el uso del lenguaje Baumaniano y Lipovetskiano para referirse a este fenómeno, se diría entonces que “lo líquido” (el plano de 1861) ha permitido a “lo sólido” (las características urbano arquitectónicas de aquella época) trascender hacia su futuro, hasta esta época de “lo ligero” (la época actual), en la que los planos urbanos se digitalizan en 2D e incluso en 3D, incluyendo un mayor grado de detalles y de aproximación a la realidad.

### **5.2.3 La Ortofotografía de Culiacán en 1952**

El desarrollo de la ciencia y de la tecnología registrados a partir de finales del siglo XVIII, se reflejó en la manera de representar el territorio. La invención de tres aparatos revolucionó el mundo de la representación del territorio mediante imágenes: El globo aerostático, la cámara fotográfica y el avión.

Alec Forssmann (2023) comenta que la invención del globo aerostático se dio en Francia, por parte de los hermanos Montgolfier en 1783 y que desde un principio se le encontró un uso desde el punto de vista militar, con el objetivo de obtener imágenes alusivas al territorio pero en ese entonces dibujadas manualmente. Al respecto de la invención de la cámara fotográfica, Maria Rubal Thomsen (2018) lo atribuye a Joseph Nicéphore Niépce, quien en la Francia de 1826, con su prototipo de cámara tomó lo que se considera la primera fotografía que registra la historia; a partir de entonces poco a poco se exploró y explotó su potencial para obtener imágenes fotográficas del territorio, que a pesar de tener cierta deformación, se trataba de imágenes con mayor realismo que capturaban todos los elementos expuestos a la lente de la cámara. La invención del avión por parte de los estadounidenses hermanos Wright, sucedió en 1903 (Crompton, 2007) y sus subsecuentes evoluciones, hicieron realidad la obtención de fotografías aéreas del territorio al montar cámaras fotográficas en dichas máquinas voladoras.

En México, el INEGI es el organismo público autónomo encargado de recabar información en cuanto a su territorio, recursos, población y economía. Este organismo refiere que la *Ortofoto* (ortoimagen u ortofotografía) “es una presentación fotográfica de una zona en la superficie terrestre, donde todos los elementos presentan la misma escala, libre de errores y deformaciones, con la misma validez de un plano cartográfico.” (INEGI, 2023, párr. 1) y, para su obtención se requiere someter a las imágenes (tomadas desde satélite o avión) a una serie de “procesos fotogramétricos” para realizarles correcciones digitales (ortorrectificación).

Por su parte, el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA, 2014) refiere que “*la ortofotografía* [énfasis añadido] es un producto cartográfico resultante del tratamiento digital de fotografías aéreas, mediante el cual se corrigen todas las deformaciones ... y se le otorga un rigor geométrico equivalente a un mapa.” (párr. 6); agrega que es un documento en el que se combinan las ventajas del uso de mapas y de fotografías aéreas, además de que es fácil de entender e interpretar y, se posibilita medir distancias y superficies.

De acuerdo con lo comentado por Waisman (1990), las fotografías son documentos de información que permiten estudiar el patrimonio cultural. La *Ortofotografía de Culiacán en 1952* (INEGI, 1952) se trata de un invaluable testimonio histórico que permite conocer las características que ostentaba el espacio de la Plaza Álvaro Obregón en ese año, ya que en esta están plasmados cada uno de los elementos que formaban parte de ese espacio desde la última cuarta parte del siglo XIX (trazado de la plaza, kiosco, bancas, árboles, muro bajo en torno al kiosco, algunos arbotantes) y otros más que se añadieron en la primera mitad del siglo XX (farolas donadas por la comunidad china); incluso se distinguen algunas de las características urbanas de la ciudad (trazo urbano, ancho de calles, forma de las manzanas, etc.) y de las edificaciones arquitectónicas (forma del lote, patios, azoteas, orientación, etc.) que en ese entonces había en la ciudad.

La Plaza Álvaro Obregón que aparece en este documento, muestra una plaza que prácticamente por 68 años, mantuvo casi el mismo aspecto que adquirió cuando se inauguró su kiosco en la última cuarta parte del siglo XIX, salvo algunas modificaciones y añadidos que posteriormente poco a poco se le hicieron. Esta permanencia de los elementos primigenios (los de origen), junto con los pocos que posteriormente se le añadieron, es muestra evidente de la aceptación y nivel de significación que este espacio tenía para la sociedad y para las autoridades locales y estatales que hasta entonces habían gobernado (ver Figura 38).

**Figura 38.** Vista aérea de la ciudad de Culiacán en 1952



*Nota.* Tomado de Ortofotografía de Culiacán en 1952 [Fotografía], por INEGI, 1952.

Con base en lo anterior se entiende que la sociedad que hasta entonces habitaba en la ciudad, *no* había permitido que se hicieran grandes cambios en el aspecto de su Plaza Principal, ya en este entonces conocida como Plaza Álvaro Obregón; aquella era una sociedad conservadora que se sentía orgullosa de su ciudad y de la imagen urbana que día a día percibían en torno a su majestuosa Plaza Principal rodeada de magníficas edificaciones de carácter habitacional, comercial y religiosa. Sin duda alguna lo hecho por Tranquilini con el diseño y construcción de estos espacios urbano-arquitectónicos, acorde a la estética academicista del siglo XIX, impregnados con el repertorio formal y de esquemas de composición que se reflejan en el diseño de la Plaza Principal y en el de las edificaciones que en torno a esta se ubicaban, contribuyó a que este espacio por muchos años permaneciera prácticamente sin cambios.

La Plaza Obregón que existía en 1952, por sus características ya descritas, se *integraba* visualmente a las edificaciones que existían en su entorno, exceptuando con el Edificio Echavarría construido en 1944 y que en la *Ortofotografía de Culiacán en 1952* (INEGI, 1952) se aprecia que ya existe. Pese a lo conservador de la sociedad local, desde hacía algunos años, en la ciudad ya se vislumbraban vientos de cambio en algunos aspectos de carácter político, económico, social y cultural; muestras de esto se encuentran en la arquitectura de la ciudad, ya que unos años antes de ser construido el Edificio Echavarría, en

la ciudad ya se contaba con algunas manifestaciones previas derivadas de la modernidad arquitectónica del siglo XX.

Con base a lo hasta aquí expuesto, se entiende que tanto el *Plano topográfico de la ciudad de Culiacán de 1861* (Weidner, 1861) y la *Ortofotografía de Culiacán en 1952* (INEGI, 1952), son “documentos” producto del desarrollo tecnológico y cultural alcanzado en su época. Ambos son documentos del pasado que nos permiten visualizar cómo era el espacio de la Plaza Álvaro Obregón y su contexto en sus respectivas épocas y, que a gritos comunican a la sociedad y gobernantes actuales, sobre la historia de este espacio central. Mientras tanto están ahí a la espera de ser escuchados.

#### **5.2.4 La Plaza Principal de la ciudad de Culiacán**

El análisis de este espacio se abordó tomando en cuenta lo comentado por Manzini (2011), acerca de que los bienes patrimoniales poseen un “significado cultural”, que está asociado con algunos aspectos relacionados a la identidad del pueblo al que pertenecen, a la vez que son portadores de información, útil para determinar su “valor cultural” con propósitos de conservación. También se abordó considerando lo expuesto por Waisman (1990) acerca de que la arquitectura, *no* requiere ser monumental para ser considerada como patrimonio, además de que para su estudio, independientemente de la época a la que esta pertenezca, se realiza a través de “documentos”: Lo que queda de estas (sus vestigios), planos, fotografías, escritos, etc.

En la presente investigación se tomó como caso de estudio a la Plaza Álvaro Obregón, con el propósito de elaborar una “reconstrucción histórica virtual” de este espacio y de su contexto, considerando para ello lo existente en dos momentos históricos. Este espacio es la Plaza Principal de la ciudad de Culiacán y como parte del patrimonio cultural heredado, es un claro ejemplo de cómo los espacios urbano-arquitectónicos, con el paso del tiempo van transformando su “significado” original y adquiriendo algunos nuevos y, a este continuo proceso de transformación se le debe su permanencia en el tiempo.

Se trata del espacio en que los españoles fundadores de la ciudad determinaron ubicar la Plaza Mayor y que por casi tres siglos permaneció prácticamente vacío, hasta que en la década de los cuarenta del siglo XIX formó parte de un gran proyecto de regeneración de imagen urbana que *reactivó* las dinámicas de la ciudad, pues no solamente se construyó una plaza, sino que también se construyó el contexto en el que esta se insertó, pues también



se construyeron los portales que la circundaron por sus costados norte, oriente y poniente, quedando solo *sin* construir portales al costado sur, por donde se ubicaba el templo religioso.

Analizando las características urbano-arquitectónicas de lo que se construyó en aquella época, refiriéndose a los casos de la plaza y los portales, se hace evidente que en su diseño estuvo involucrado un *ente* profesional del diseño y construcción, con conocimiento y dominio de los “sistemas de proporción” propios de la arquitectura *clásica* y, poseedor de amplios conocimientos en “técnicas constructivas” basadas en el uso de la madera, ladrillo y piedra como materiales de construcción. El análisis del trazo de la planta arquitectónica de la Plaza Principal que existía en 1861, *denota* una clara influencia de los conceptos clásicos del diseño, pues su simetría axial era evidente tanto en el sentido horizontal como vertical, así como por el uso del módulo cuadrangular, la repetición de módulos y, por el dominio de la línea recta en el diseño; es así que por su diseño, la Plaza Principal de la ciudad era muestra evidente de la irrupción de una arquitectura y urbanismo que para aquella época nunca antes se había visto en la ciudad.

El diseño de esta Plaza Principal con jardines, así como se describe en las fuentes consultadas y así como se aprecia en el modelo de “reconstrucción histórica virtual” generado en esta investigación, *denotaba* la intención de dejar atrás aquel largo periodo en que estuvo en el olvido, en el que solo era un espacio vacío tipo plaza barroca, sin árboles y acorde a las necesidades de la milicia asentada en la ciudad. Esa plaza que empezó a tener árboles desde la década de los treinta del siglo XIX, es la plaza que diseñó y construyó el arquitecto Tranquilini, que según Nakayama (1988), llegó a Culiacán contratado por Don Rafael de la Vega, Gobernador del Estado de Sinaloa, para que se hiciera cargo de las obras de gran trascendencia que a partir de 1846 se iniciaron en la ciudad.

Como diseñador y responsable de las obras de construcción de esta Plaza Principal, Tranquilini tomó en cuenta que el terreno tenía una ligera *pendiente* que se prolongaba hacia el costado norte, por lo que trazó y construyó de tierra los andadores, pero se desconoce si para tal efecto hubo necesidad de nivelar toda la superficie hasta una misma cota, o si lo hizo por secciones, o si siguió la pendiente natural del terreno que ocuparía la plaza. Es de llamar la atención el hecho de que los andadores los construyó de tierra y *no* con otro material de mayor resistencia, similares a los que se conocían y se usaban en la construcción de la arquitectura local y, que de seguro Tranquilini ya había utilizado anteriormente en alguna de sus obras realizadas en otro sitio.

Considerando la naturaleza del material utilizado para construir los andadores de este espacio, es fácil de imaginar que aquellos andadores de tierra en épocas de lluvia quedaban muy dañados, esto debido al encharcamiento del agua o al reblandecimiento y erosión de la tierra, ocasionando con ello que inmediatamente después de pasadas las lluvias, la plaza se convirtiera por momentos, en un espacio más útil para ser contemplado desde lejos y no tanto en uno que invitara a la reunión y a la convivencia.

En aquella época referida, mediados del siglo XIX, la tierra era un material que tradicionalmente se utilizaba mucho en la arquitectura de la ciudad, por lo que considerando su naturaleza misma, es evidente que para su uso *no* se requería de una tecnología altamente sofisticada; es claro que referente a este aspecto, en la construcción de la Plaza Principal de la ciudad *no* hay evidencia de cambios en la técnica constructiva utilizada, esto con respecto a la previamente utilizada en la construcción de otras obras en la ciudad.

La Plaza de la Constitución que se construyó en 1846 es la que se observa en el plano de la ciudad del año 1861. En este plano también hay evidente representación gráfica de la existencia de los portales ya mencionados en párrafos anteriores, así como también de otras edificaciones, entre las que se encontraba la casa de la Familia Orrantia, ubicada al costado sur-oriente de la plaza. En párrafos anteriores se mencionó sobre algunos aspectos de la tipología arquitectónica de esa antigua casa, que se obtuvieron gracias a la consulta de fuentes de información y al “análisis planimétrico y fotogramétrico” que se realizó mediante algunas evidencias encontradas (incluyendo las de esa casa y las de otras edificaciones que se ubicaban en el entorno), que en conjunto con el análisis de tipologías arquitectónicas de las demás obras que se ubicaban en el contexto, permitieron elaborar la “reconstrucción histórica virtual” de esta casa en ese momento histórico.

El espacio físico de la Plaza Álvaro Obregón que existía en el año de 1952, de acuerdo con lo comentado por Waisman (1990), era un libro abierto en el que un ojo entrenado podía *leer* su historia y la de la misma ciudad de Culiacán. Esta plaza contenía “testimonios históricos” que permitían mediante su lectura, conocer su historia que se remontaba hasta la década de los ochenta del siglo XIX, cuando en esa época de nueva cuenta se rediseñó y reconstruyó la Plaza Principal de la ciudad. Cada uno de esos testimonios históricos, de manera individual y todos en conjunto, eran portadores de valiosa información que posibilitaban entender y comprender a la sociedad de la época en que se construyó y a las que les sucedieron.

A través de la consulta de valiosos documentos, como la *Ortofotografía de Culiacán en 1952* (INEGI, 1952), las numerosas fotos antiguas de la plaza correspondientes de este periodo y por lo descrito por diversos autores, se hizo posible entender y comprender las características que este espacio tenía en aquel momento histórico, mismos que contribuyeron a la elaboración del modelo de “reconstrucción histórica virtual” de esa plaza.

Se tiene conocimiento de que la construcción de la Plaza Principal de Culiacán, la que existía en 1952, se realizó en paulatinas etapas, siempre bajo el impulso y observación de las autoridades locales y estatales, con el propósito de mejorar y dignificar la imagen urbana de la capital del estado de Sinaloa. Aquella se trataba de una plaza un poco más amplia en sus dimensiones con respecto a las de la plaza que vino a sustituir; con jardines y andadores de concreto que en su trazo seguían un patrón de diseño similar al de la plaza previamente existente y que denotaban la influencia del diseño academicista propio del siglo XIX.

En su diseño resaltaba el trazado cuadrangular de la planta arquitectónica, con evidente simetría axial en sentido horizontal y vertical, repetición de módulos y amplio dominio de la línea recta en trazo de los andadores y jardines. Como novedad de diseño se introdujo el uso de la línea curva presente en el trazo de un amplio espacio circular en su parte central, en donde convergían los andadores centrales y, en el que de manera majestuosa se disponía el kiosco como elemento central y principal de todo el conjunto; este estaba enmarcado por un portal consistente en un muro de baja altura, sobre el que se disponían algunas farolas, arbotantes y cadenas de hierro. También se integraron algunas fuentes y arriates de forma circular en la parte intermedia de los tramos de cada andador central y, cuatro lámparas de hierro ricamente ornamentadas que servían para iluminar las esquinas de la plaza.

El kiosco consistía en una plataforma de baja altura y de 10 lados. Tenía una superficie aproximada de 77 m<sup>2</sup>, sobre la que se desplantaba una estructura de hierro, abierta hacia todos sus lados. La estructura tenía delgadas y ornamentadas columnas en cada vértice del polígono, a las que se le adosaban un barandal ricamente ornamentado con formas ondulantes y en clara referencia a las formas de la naturaleza; las columnas soportaban un arquitrabe de formas más simples y servía de apoyo a la cubierta que tenía la forma semejante a la de un chapitel alabeado en su base y, que se coronaba por un remate de forma oval. El kiosco era un claro ejemplo de la arquitectura metalífera con la que se ornamentaban las plazas principales de algunas ciudades mexicanas durante el porfiriato.

Para su época esta plaza presentó propuestas de *avanzada* en cuanto a su diseño, construcción y equipamiento, ya que en su construcción incorporó el uso de materiales de “vanguardia tecnológica” en la región, como lo fueron el uso del hierro y del concreto con los que se construyeron algunas de sus partes; también incorporó *adelantos* tecnológicos que permitieron la integración de un sistema de abastecimiento de agua que sirvió para irrigar los jardines y embellecer el espacio con fuentes y espejos de agua, además de que se incorporó otro sistema para iluminar y embellecer la plaza en las horas de oscuridad. Estos representaron en su momento grandes *avances* para la ciudad y en beneficio de sus habitantes, quienes pudieron gozar de las obras y mejoras que proporcionaba dicho espacio. En aquella época, a la vez que se hacían mejoras a la plaza y se le dotaba de un nuevo servicio público, poco a poco este también se dotaba a la ciudad.

Referente al Edificio Echavarría, que se construyó a mediados de la década de los cuarenta del siglo XX y que existía en 1952, en párrafos anteriores se mencionó sobre algunos aspectos de su “tipología” arquitectónica, de la que se debe resaltar su aporte en cuanto a conceptos de “diseño” se refiere, que en lo espacial y tecnológico permitieron desmaterializar el muro de carga, hasta lograr algo que parece *etéreo*, que en su época significó una novedad y revolucionó la arquitectura de la ciudad.

### **5.2.5 Los modelos de reconstrucción histórica virtual generados en esta investigación**

¿Pero qué pasa con los modelos de reconstrucción histórica virtual en 3D generados producto de esta investigación? ¿Pueden estos ser considerados como documentos que proporcionan información valiosa a investigadores actuales o de futuras generaciones? Silva (2019) refiere que el desarrollo tecnológico actual alcanzado por la humanidad, ha provocado que las personas prefieran comunicarse y acceder a la información mediante el uso de aplicaciones modernas, tanto para computadoras como para teléfonos inteligentes conectados a la internet, revolucionando así la manera de percibir e interactuar con otras personas y con los espacios físicos del entorno: La casa, el auto, la oficina, la calle, la ciudad, la escuela, etc.

Silva teoriza sobre el concepto de “territorio” y de imaginarios urbanos, considerando que el mundo actual tiende cada vez más a ser percibido desde “el territorio de lo inmaterial”, en donde las interacciones sociales urbanas se dan mayoritariamente a través de las redes sociales, que desmaterializan el mundo real convirtiéndolo en uno más imaginado y cada vez menos físico; es así que el concepto tradicional de “territorio” adquiere nuevas interpretaciones que difieren del concepto material que tradicionalmente tiene asociado. Con

base en lo expuesto, se entiende la familiaridad existente y lo cotidiano de la convivencia de los seres humanos con el territorio inmaterial del ciberespacio y de la realidad virtual.

Tanto el plano topográfico como la ortofotografía son productos cartográficos que debido a los diversos procesos técnicos utilizados para su elaboración, cada uno representa los avances tecnológicos de su época; son “documentos” que contienen información sobre las características del territorio de alguna región del mundo y son útiles para los investigadores que pertenecen a diversas áreas del conocimiento.

Los modelos de “reconstrucción histórica virtual” alusivos a la Plaza de la Constitución en 1861 y a la Plaza Álvaro Obregón en 1952, así como también los referentes a la casa Orrantia en 1861 y al Edificio Echavarría en 1952, se realizaron siguiendo una metodología que incluyó el uso de procedimientos y técnicas apropiadas para llegar a tal fin (ver subcapítulo 3.7 Aplicación del método). Para la digitalización de los primeros modelos de prueba y de los modelos definitivos, tanto en 2D como en 3D, se utilizó tecnología computarizada consistente en: Equipo de cómputo tipo *PC* y tipo *Laptop* y, software apropiados para modelar; es decir, se utilizó tecnología actualizada para hacer una representación virtual, tanto en 2D como en 3D, lo más real y fiel posible a la imagen que las obras ya señaladas tenían en cada uno de los momentos históricos considerados.

Los modelos virtuales generados y referidos, son “documentos” hechos con el uso de la tecnología actual, que desde la segunda mitad del siglo XX posibilitó la creación de un lenguaje basado en dígitos, “el lenguaje digital” o lenguaje de las computadoras. Así como en su momento la invención de la fotografía significó una nueva manera de ver y conocer el mundo a través de formas capturadas mediante la impresión de la luz sobre el papel, recreando formas y texturas, al principio en blanco y negro y, con el paso del tiempo se incorporó el color y la nitidez a las imágenes, hasta llegar finalmente a la digitalización de estas. Así también el lenguaje codificado basado en el uso de líneas, formas, colores, escalas, texturas, etc., que en su momento significó el desarrollo del dibujo a mano libre para pasar al dibujo técnico caracterizado por el uso de reglas, escuadras, escalímetros, compás, etc., útil para la elaboración de los mapas topográficos y planos arquitectónicos; así es el lenguaje en este “mundo líquido” referido por Bauman (2004, 2013) e “hipermoderno y ligero” comentado por Lipovetsky (2016), siempre en constante evolución.

Con base a lo expresado en párrafos anteriores y a lo expresado por Waisman (1990), los modelos de reconstrucción virtual generados en esta investigación, son “documentos”

válidos para el estudio del patrimonio cultural construido, ya que estos son producto de un modo de expresión propiciado por el desarrollo cultural alcanzado por la humanidad, a través del cual deja testimonio de su existencia y del mundo que le rodea.

En la presente investigación, los modelos virtuales tanto en 2D como en 3D, se elaboraron utilizando programas de cómputo de bajo costo y de libre acceso, equipo de cómputo con la capacidad necesaria para poder correr los programas de *AutoCad*, versión 2022, y *SketchUp Pro*, versión 2017, con que se obtuvieron modelos aceptables en calidad, nitidez y representatividad (al modelo original). Posteriormente los modelos 3D obtenidos se sometieron a procesos avanzados de modelado y renderización utilizando programas como *V-Ray* y *Lumion*. La idea de usar estos programas se dio con el propósito de hacer uso del equipo y programas de cómputo de uso básico por los arquitectos de este siglo XXI y con los cuales trabajan de manera cotidiana elaborando sus proyectos. También se pensó en que la metodología utilizada se pudiera replicar en la ejecución de proyectos similares.

Con base en lo que se presentó en el subcapítulo referente a las mejores prácticas relacionadas con este proyecto de investigación (ver subcapítulo 2.3.2.2 Proyectos CyArk en México. Digitalización de edificaciones patrimoniales en el país.), *sí* es posible obtener modelos virtuales alusivos al patrimonio cultural, con buena calidad, nitidez y representatividad, pero se requiere del apoyo de equipo técnico más completo y sofisticado (computadoras y programas de cómputo especiales, cámaras de video y fotográficas, drones, escáner láser, etc.), lo que implica invertir mayores recursos económicos para su adquisición y en la capacitación del personal encargado de su uso.

En este capítulo se presentó el análisis descriptivo e interpretativo referentes al tema y caso de estudio abordado, producto de la puesta en práctica de la metodología para determinar categorías y modalidades en el análisis del patrimonio construido y reconstruido, propuesta por Campos et al. (2022). El análisis consistió en la descripción sobre los aspectos morfológicos y tipológicos alusivos al caso de estudio y a los momentos históricos considerados para elaborar su reconstrucción histórica. Este análisis descriptivo aportó valiosa información que en conjunto con los resultados obtenidos a partir de la aplicación práctica de la metodología propuesta, permitieron obtener valiosa información. También se presentó el análisis interpretativo que desde la perspectiva de la hermenéutica se hizo del caso de estudio, mismo que arrojó interesantes y nuevos datos alusivos a los espacios y edificaciones analizadas.

## Conclusiones

Lipovetsky (2016), comenta que, “lo ligero nutre cada vez más nuestro mundo material y cultural, ha invadido nuestras prácticas cotidianas y remodelado nuestro imaginario.” (p. 7) y con esto hace referencia a que en la época actual, en pleno siglo XXI, el desarrollo acelerado de la tecnología se hace presente en muchas de las actividades y objetos que de manera cotidiana realizamos y utilizamos en el trabajo, la escuela, la calle, el hogar, etc.

El concepto de “lo ligero”, relacionándolo con el mundo de las tecnologías virtuales y a su acelerado desarrollo alcanzado en esta época “hipermoderna”, en el mundo de la nanotecnología o de lo infinitamente pequeño, posibilita el dominio y creación del “mundo material e inmaterial” por parte de los hombres de ciencia, en beneficio de la raza humana. Sobre “lo inmaterial”, actualmente la tecnología virtual está en posibilidades de producir imágenes en 3D por medio de un ordenador y aplicaciones de software apropiado que, en el caso de temas relacionados al patrimonio cultural, pueden ser construcciones antiguas que ya no existen en el presente pero que pueden ser reproducirlos en modelos a escala en 3D.

Esta investigación valora el desarrollo de las tecnologías virtuales, caracterizados por “lo líquido” y “lo ligero”, que aplicadas a proyectos que involucran al patrimonio cultural, propician cambios y generan en la sociedad una visión proteccionista y conservacionista hacia la arquitectura del pasado, caracterizado por “lo pesado”. También se estructura un discurso para explicar la visión teórica filosófica de cómo “lo líquido” ha permitido a “lo ligero” sobrepasar a “lo pesado”, y se explica también la acción de cómo “lo líquido” da paso a que “lo ligero” auxilie en el rescate de lo pesado.

En cuanto a lo planteado en el objetivo general de esta investigación, se concluye que se *demonstró* que la realidad virtual en el ámbito de la reconstrucción histórica del patrimonio construido, a través del análisis historiográfico, permite generar modelos virtuales que poseen la capacidad de *delatar* su propia historia y contribuyen a lo propio con relación a la de sus comunidades de origen.

La investigación se abordó partiendo de la idea básica y concepción de que *la realidad virtual* es un producto de cultura en constante evolución (Castells, 2000; Bauman, 2004; Lipovetsky, 2016), a través de la cual es posible simular una realidad con el objeto de estudiarla (Gutiérrez y Hernández, 2003), donde el mundo virtual es una representación de la realidad que físicamente *no* existe al estar “desmaterializada” (Lipovetsky, 2016). El análisis historiográfico permitió conocer el patrimonio cultural, al monumento (Waisman, 1990) en cada uno de los momentos históricos considerados e “interpretar” sus significados culturales (Manzini, 2011), incluso a partir del análisis de los modelos de reconstrucción histórica virtual elaborados.

También se tomó en cuenta lo expresado por Chanfón (1996) referente a que, en *la reconstrucción* el objetivo es reconstruir partes desaparecidas o perdidas del patrimonio cultural, y a lo expuesto por Alcalá (2012) acerca de que *la reconstrucción histórica* del patrimonio cultural no es una mera descripción, sino una interpretación de hechos transcurridos en el tiempo.

La utilización del “método hermenéutico” para el análisis de las fuentes de información, permitió *identificar* características y *significados* alusivos al patrimonio construido; a su vez, “la línea análoga” para la reconstrucción del patrimonio, aportó una *visión* que permitió elaborar los modelos de reconstrucción histórica virtual y dar mayor riqueza al discurso narrativo producto de la interpretación (y también de la descripción) de los significados alusivos al patrimonio arquitectónico desaparecido y del aún vigente. Es así como tanto el “método hermenéutico” como “la línea análoga” alusiva a la reconstrucción del patrimonio, aportaron lo propio para lograr finalmente la reconstrucción histórica virtual de la Plaza Álvaro Obregón y del contexto de esta.

Con respecto a lo planteado en el primer objetivo particular, se concluye que en esta investigación se *analizaron* los aspectos teóricos de la realidad virtual y la reconstrucción histórica, los cuales se abordaron desde el enfoque de la conservación del patrimonio construido. Desde un punto de vista crítico se *analizaron* los fundamentos teóricos y filosóficos que permitieron entender que la realidad virtual se considera una forma o modo de expresión, un “lenguaje” a través del cual la sociedad actual (el arquitecto o diseñador) comunica sus ideas a sus semejantes, mismos que han adquirido la capacidad de interpretar lo que perciben a través de esta.



*La reconstrucción histórica virtual* se refiere a la elaboración de modelos de realidad virtual en donde se simula la construcción de un objeto, por medio de un ordenador y software especializado, en este caso de una edificación que existe en la actualidad o existió en el pasado, con el objetivo de “revalorarla” culturalmente y propiciar su conservación. La *Carta de Ename-Québec* (ICOMOS, 2008), la *Carta de Londres* (Denard, 2009) y *Los Principios de Sevilla* (ICOMOS, 2017), son las principales normas que a nivel mundial regulan la práctica de las restauraciones y reconstrucciones virtuales del patrimonio cultural construido; cada una de estas define su ámbito de influencia y establecen una serie de precisiones respecto a las actividades de conservación, restauración y protección de monumentos y sitios patrimoniales.

Referente a lo planteado en el segundo objetivo particular, se concluye que en esta investigación se *construyeron* los modelos de Realidad Virtual en 3D alusivos al Patrimonio Construido que existió en el espacio y contexto de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa, en 1861 y 1952.

Para elaborar la reconstrucción histórica virtual de este espacio, se retomó una metodología (Rodríguez, 2012) que se complementó con algunas etapas y actividades. En lo general, esta metodología incluyó varias etapas: Investigación documental, análisis fotogramétrico, análisis planimétrico y, digitalización; en la etapa de investigación se encontraron y analizaron una serie de “documentos historiográficos” que proporcionaron información relevante sobre el caso de estudio, tomándose como base dos importantes documentos cartográficos: El *Plano topográfico de la ciudad de Culiacán de 1861* (Weidner, 1861) y la *Ortofotografía de Culiacán de 1952* (INEGI, 1952), los cuales proporcionaron información relevante acerca de las características que la ciudad de Culiacán tuvo en el pasado, especialmente de su Plaza Principal y en su contexto.

Toda la información que se obtuvo se archivó, procesó y digitalizó. Los modelos de reconstrucción histórica virtual se elaboraron utilizando programas de cómputo de bajo costo, con el propósito de poder replicar esta metodología en situaciones en que no se dispongan de grandes recursos económicos y de equipo técnico para ejecutar trabajos de estas características en regiones que requieren documentar su patrimonio.

Tocante a lo planteado en el tercer objetivo particular, se concluye que en esta investigación se *planteó* una propuesta metodológica útil para el análisis del patrimonio construido a través de modelos de realidad virtual, que surgió con base en el análisis teórico-

conceptual, filosófico y metodológico de las fuentes de información consultadas referentes al estado del arte, al estado de la práctica y a los aspectos metodológicos.

En el transcurso de este proceso de búsqueda se detectó la *inexistencia* de una metodología útil para el análisis del patrimonio construido o reconstruido virtualmente, que atendiera el análisis de sus aspectos cualitativos (tipológicos y morfológicos, según Waisman, 1990) y bajo la luz de las propuestas teórico-filosóficas de Bauman (2004, 2013) y Lipovetsky (2016). Por consiguiente, se *diseñó* una metodología que engloba estos aspectos teóricos y filosóficos y se *aplicó* en el análisis de los modelos de reconstrucción histórica virtual elaborados en esta la investigación, lo que permitió obtener un análisis completo en el que se definieron las categorías y modalidades de cada espacio analizado. Campos et al. (2022) pusieron en práctica esta metodología en su artículo titulado “Categorías y modalidades para el análisis del patrimonio construido: Una propuesta desde la filosofía de Bauman y Lipovetsky”.

Como consecuencia de este análisis hecho mediante la aplicación metodológica propuesta por Campos et al., los conceptos Baumanianos de “lo líquido” y “lo no líquido”, y los conceptos Lipovestkianos de “lo ligero” y “lo pesado” permitieron estructurar y constituir los discursos que explicaron las *permanencias* (estancamientos) y *avances* de los aspectos estéticos y tecnológicos que determinaron las características urbano-arquitectónicas de la ciudad de Culiacán, en su Plaza Principal y su contexto. Finalmente, desde una visión teórica y filosófica, apoyada en el análisis crítico de datos, en esta investigación se explicó acerca de cómo “lo líquido” permitió a “lo ligero” sobrepasar a “lo pesado”, y la acción de cómo “lo líquido” dio paso a “lo ligero” para que auxilie en el rescate de “lo pesado”.

Las dos hipótesis de trabajo planteadas en esta investigación se sometieron a proceso de validación. En relación con lo establecido en la primera hipótesis de trabajo se concluye que esta *queda validada positivamente*, ya que se *comprobó* que la tecnología de realidad virtual es una herramienta poderosa que posibilita implementar y realizar proyectos de reconstrucción histórica del patrimonio construido. En el caso de esta investigación se *elaboraron* los modelos de reconstrucción histórica virtual alusivas al patrimonio que la ciudad de Culiacán tuvo en épocas pasadas, caso específico de su Plaza Principal y de las edificaciones de su contexto, en los años de 1861 y 1952.

Con los modelos de realidad virtual elaborados se documentó parte del patrimonio que la ciudad de Culiacán tuvo en épocas pasadas y que se perdió con el transcurrir del tiempo en

un momento que coincide temporal y espacialmente con la aparición de nuevas tendencias en las prácticas de la arquitectura y el urbanismo en la localidad; la pérdida del patrimonio construido heredado de generaciones pasadas, también coincide con el cambio en la visión de hacer política y planes de desarrollo para la ciudad, así como con el cambio de gustos y aspiraciones por parte de la sociedad. Se *demonstró* que la realidad virtual es una herramienta que con el grado de desarrollo que tiene actualmente, se *puede* documentar el patrimonio construido que existe en la zona del Centro Histórico de Culiacán y elaborar una reconstrucción histórica virtual del mismo.

Referente a lo establecido en la segunda hipótesis de trabajo de esta investigación, se concluye que esta *queda validada positivamente*, ya que se *demonstró* que los modelos virtuales de reconstrucción histórica del patrimonio construido *delatan* su propia historia y contribuyen al engrandecimiento de la perteneciente a la de su comunidad.

Los modelos de reconstrucción histórica virtual del contexto de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, alusivos al año de 1861 y a 1952, se elaboraron con base en el seguimiento de una metodología específica, lo que permitió obtener modelos con *alto* nivel de representatividad, mismos que posteriormente se sometieron a un riguroso análisis de sus aspectos cualitativos, atendiendo a una metodología diseñada y propuesta expofeso por Campos et al. (2022).

Para elaborar la reconstrucción histórica virtual del patrimonio desaparecido, se hizo necesario triangular y cotejar mucha de la información que se tenía para trabajar en la digitalización de las distintas partes que integran a los modelos virtuales elaborados. Algunas veces *no* se pudieron cotejar ciertos datos (significados) por lo que se interpretaron echando mano de la “hermenéutica” y con base en la “vía análoga” comentada por Beuchot (2000, citado en Caloca, 2017) referente a la restauración y a las líneas generales que regulan la interpretación alusiva al significado del patrimonio; esta “vía análoga” se consideró la más apropiada para el caso de la presente investigación, ya que en lo referente a la interpretación de los “significados” originales, acumulados y transformados por el patrimonio, busca ser más *objetiva* con el propósito de salvaguardar el sentido original que posee el patrimonio, pero también considera que la intencionalidad *subjetiva* se hace presente.

Es así que atendiendo a estas visiones, también se elaboraron los análisis “descriptivos” e “interpretativos” de los modelos de reconstrucción histórica virtual de la Plaza Álvaro Obregón, los cuales se hicieron de la manera más *objetiva* posible y atendiendo a los

datos de las fuentes consultadas; también se elaboraron “interpretaciones” *subjetivas* de esa misma realidad analizada, lo que permitió *enriquecer* la narrativa alusiva a la historia oficial de la ciudad con datos que hasta hoy *no* habían sido interpretados por la sociedad, autoridades y estudiosos del patrimonio construido.

Con base en el trabajo desarrollado en esta investigación, se identifican las aportaciones significativas que se exponen a continuación.

1. Se plantea *proteger* el patrimonio construido heredado de nuestros antepasados, con el propósito de fortalecer el sentido de pertenencia e identidad de la comunidad y la cohesión social a través de los “significados” inherentes al patrimonio de Culiacán; para ello se documenta y elabora una reconstrucción histórica virtual de una parte del patrimonio perdido y vigente de esta ciudad, con el objetivo de revalorizarlo, restaurarlo, protegerlo y preservarlo, para evitar su destrucción.
2. Se hacen aportaciones *propias* al planteamiento metodológico utilizado para la elaboración de los modelos de reconstrucción histórica virtual que se retoma de Rodríguez (2012), para adaptarlo al uso de tecnologías de bajo costo (software de bajo costo o de libre acceso y equipo de cómputo básico).
3. Se elaboran los modelos de reconstrucción histórica virtual o maquetas virtuales en 3D, de la Plaza Álvaro Obregón y de la edificación ubicada en el lote nor-poniente de la manzana ubicada al costado sur-oriente de la misma plaza, tomando como referencia lo existente en los años de 1861 y 1952; con esto se “documenta” digitalmente una parte del patrimonio construido *perdido* y un caso del patrimonio *aún* vigente de la ciudad de Culiacán.
4. Se aporta una metodología *propia*, útil para el análisis del patrimonio construido o reconstruido virtualmente, con la que se analizan los aspectos cualitativos de las obras patrimoniales (análisis de tipologías y de morfologías, según Waisman, 1990) a la luz de las propuestas teórico-filosóficas de Bauman (2004, 2013) y Lipovetsky (2016). Metodología diseñada y propuesta por Campos et al. (2022).
5. Con esta investigación se hace una *aportación* a la conformación de estudios sobre historiografía urbano-arquitectónica que se tienen sobre la ciudad de Culiacán, Sinaloa y de la región, acrecentando el acervo y disponiéndose al público para su consulta.

Durante el desarrollo de la presente investigación se detectaron algunas limitaciones de tipo metodológico, referentes a que para elaborar la reconstrucción histórica virtual alusiva al patrimonio construido ya desaparecido influyen varios aspectos:

1. Se depende de la “cantidad y calidad” de información aportada por los “documentos” historiográficos (mapas, planos, croquis, fotos, descripciones previas, etc.) con que se cuenta.
2. Se depende del nivel de “calidad” de las “descripciones” e “interpretaciones” elaboradas por el investigador con base en los “documentos” historiográficos consultados, de lo que también depende la “calidad y representatividad” de los modelos virtuales a elaborar, así como el grado o nivel de aportación que estos hagan a la *narrativa* alusiva a la historia del objeto analizado.
3. La limitación de recursos económicos influye en el “tipo y calidad” del equipo técnico y soporte del software utilizado, lo que influye en la “calidad” de los modelos de reconstrucción virtuales elaborados.
4. Se depende del “conocimiento y habilidad” que el investigador tenga en el manejo del equipo y de los programas de cómputo utilizados para elaborar los modelos de realidad virtual en 2D y en 3D, lo que también influye en la “calidad y representatividad” de estos.

Se proponen dos líneas de investigación para ser retomadas en futuras investigaciones. En la primera línea queda *abierta* la posibilidad de retomar el tema, además del planteamiento teórico y metodológico de esta investigación, para replicarlo en el proyecto de reconstrucción histórica virtual que incluya a las *demás* edificaciones ubicadas en el contexto de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, en los mismos dos momentos históricos: 1861 y 1952. Incluso se deja *abierta* la posibilidad de que el tema y caso de estudio sean abordados desde el punto de vista de otras *disciplinas* afines al estudio del patrimonio construido.

En la segunda línea se sugiere *retomar* el planteamiento teórico y metodológico de esta investigación, y replicarlo en *otros* proyectos de investigación referentes a elaborar reconstrucciones históricas virtuales que ayuden a “documentar” el patrimonio construido desaparecido o aún vigente, alusivos a espacios públicos o privados, abiertos o cerrados (plazas públicas, parques, calles, edificios, etc.) de esta ciudad o de cualquier región del mundo.

Finalmente se concluye con un fragmento de un poema de Griselda Álvarez (1987), que se deja aquí para la reflexión por parte del lector y, que a la letra dice:

Es imposible amar lo que no se conoce. Y sabemos que lo que se conoce a medias, se ama de manera imperfecta.... Así, para amar a México, tenemos que excavar sus raíces históricas, advertir las circunstancias que lo han rodeado, entender el pensamiento de sus ideólogos, valorar en el tiempo y en el espacio las decisiones de sus gobernantes, registrar el paso de sus hombres en los días de prueba y de esta manera llegar a la gran conjetura, al gran juicio de lo que es México. (p. XI)

## Referencias

- Alfaro, A. (2018). Recuperación del patrimonio urbano desaparecido mediante técnicas de reconstrucción virtual. *Artigrama: Revista del Departamento de Historia del Arte de la Universidad de Zaragoza*(33), 141-158. Obtenido de <https://bit.ly/48FcQeJ>
- Álvarez, G. (1987). Presentación. En B. d. Atlántico, *Trópico poema de verde y agua*. Banco del Atlántico.
- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica* (Sexta ed.). Editorial Episteme.
- Ávila, M. (2018). *Aplicación de la tecnología 3d a las técnicas de documentación, conservación y restauración de bienes culturales*. Madrid, España: [Tesis doctoral] Universidad Complutense de Madrid. Docta Complutense. Obtenido de <https://bit.ly/45mVOz1>
- Barbosa, C. J. (2012). Patrimônio cultural: conceitos, proteção e direito pela educação patrimonial. *Revista do Curso de Direito do UNIFOR*, 3(2), 50-61. Obtenido de <https://bit.ly/3REQofv>
- Bauman, Z. (2004). *Modernidad líquida*. (M. Rosemberg, & J. Arrambide, Trads.) Fondo de Cultura Económica. Obtenido de <https://bit.ly/3F7XQZ1>
- Bauman, Z. (2013). La cultura en el mundo de la modernidad líquida. En Z. Bauman, *Algunas notas sobre las peregrinaciones históricas del concepto de cultura* (L. Mosconi, Trad., págs. 9-17). Fondo de Cultura Económica.
- Caloca, F. (01 de enero de 2017). La tercera vía: Reflexión hermenéutica sobre el patrimonio histórico. *Revista Gremium*. Obtenido de Editorial Restauero Compás y Canto: <https://bit.ly/3LCF2F9>
- Campos, R. (2013). *Análisis histórico de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa*. [Investigación no publicada], Proyecto de servicio social del Departamento de Teoría de la Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Campos, R. (2016). *Morfología urbana y tipología arquitectónica de la Plaza Álvaro Obregón, Culiacán, Sinaloa, en el periodo de 1861 a 1944*. [Tesis de maestría]. Universidad Autónoma de Sinaloa.

- Campos, R., Valenzuela, S. A., & Ochoa, A. (2022). Categorías y modalidades para el análisis del patrimonio construido: Una propuesta desde la filosofía de Bauman y Lipovetsky. *Topofilia*(24), 88-109. Obtenido de Topofilia: <https://bit.ly/46nI4p9>
- Capurro, R. (2010). *La hermenéutica frente al desafío de la técnica digital*. Obtenido de capurro.de: [www.capurro.de/hermeneutica\\_porto.html](http://www.capurro.de/hermeneutica_porto.html)
- Castells, M. (2000). *La era de la información: economía, sociedad y cultura* (Segunda ed., Vol. Volumen I. La sociedad red). (C. Martínez, & J. Alborés, Trads.) Alianza editorial.
- Chanfón, C. (1988). *Fundamentos teóricos de la restauración*. Facultad de Arquitectura de la UNAM.
- Chiquete, D. (2017). *Espacio, sociedad e historia en el Culiacán porfirista (1877-1911). Una visión multifactorial de tres décadas de evolución*. Creativos 7 editorial.
- Cirvini, S. A. (2019). El valor del pasado. Aportes para la evaluación del patrimonio arquitectónico en Argentina. *Revista de historia americana y argentina*, 54(2), 13-38. Obtenido de <https://bit.ly/48q8Nme>
- Coloma, E. (2008). *Introducción a la tecnología BIM*. Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona-Universitat Politècnica de Catalunya. Obtenido de <https://bit.ly/46w3yQq>
- Consejo Internacional de Monumentos y Sitios. (1964). *Carta internacional sobre la conservación y la restauración de monumentos y sitios. Carta de Venecia 1964*. Obtenido de ICOMOS: <https://bit.ly/3Q6GMcn>
- Consejo Internacional de Monumentos y Sitios. (2008). *Carta ICOMOS para la interpretación y preservación de sitios de patrimonio cultural. Carta de Enane-Québec*. Obtenido de ICOMOS: <https://bit.ly/3Q9AfgY>
- Consejo Internacional de Monumentos y Sitios. (2017). *Los Principios de Sevilla. Principios internacionales de la arqueología virtual*. Obtenido de ICOMOS España: <https://bit.ly/3RT0j1k>
- Crompton, S. W. (2007). *The Wright Brothers: First in Flight*. Chelsea House - Infobase Publishing.
- Cuén, J. (7 de abril de 2019). *Manual de Arboricultura ¿Qué Árboles de Sombra se Deben Plantar en Culiacán?* Obtenido de Espejo. Las cosas como son: <https://bit.ly/3PXPfVI>



- CyArk. (2019a). *Mexico City Metropolitan Cathedral - LIDAR - Terrestrial, Photogrammetry - Terrestrial, Photogrammetry - Aerial [Fotografía]*. Obtenido de Open Heritage 3D: <https://doi.org/10.26301/8j7j-6m43>
- CyArk. (2019b). *Digitizing the Metropolitan Cathedral in Mexico City*. Obtenido de CyArk: <https://youtu.be/7kILcqfAIMU>
- CyArk. (2022a). *CyArk Explore*. Obtenido de CyArk: <https://www.cyark.org/explore/>
- CyArk. (2022b). *Mexico City Metropolitan Cathedral*. Obtenido de CyArk: <https://www.cyark.org/projects/mexico-city-metropolitan-cathedral/overview>
- Dávila, M. (2011). *Estudio para la valoración y recuperación del patrimonio arquitectónico religioso venezolano a través de técnicas digitales: Iglesia de San Jacinto, caso de estudio*. [Tesis de doctorado]. Universitat Politècnica de Catalunya. UPCommons. Obtenido de <http://hdl.handle.net/2117/94500>
- De Anda, E. X. (2013). *Historia de la arquitectura mexicana*. Gustavo Gili.
- Denard, H. (2009). *La Carta de Londres para la visualización computarizada del patrimonio cultural*. (A. Grande, & V. M. López-Menchero, Edits.) Obtenido de <https://bit.ly/3LD5VZu>
- Di Giulio, R. (2019). *Inception*. Obtenido de Inception: <https://www.inception-project.eu/en>
- El Universal. (29 de septiembre de 2018). *Digitalizan la Catedral Metropolitana*. Obtenido de El Universal: <https://bit.ly/45cf9my>
- Forssmann, A. (17 de marzo de 2023). *Historia de un gran invento. Los hermanos Montgolfier y la creación del globo aerostático*. Obtenido de Historia National Geographic: <https://bit.ly/3Zlb4Ft>
- Fraile, M. (2015). Tecnología digital. Una posible herramienta para la conservación del patrimonio arquitectónico. *Revista Pensum*, 1(1), 70-82. Obtenido de <https://bit.ly/3F7GawK>
- Fuentes, L., Morere, N., & Ferreiro, É. (2020). Experiencias virtuales en turismo cultural en un nuevo escenario pos-COVID-19. El caso de las visitas virtuales de la Torre de Hércules. En M. Simancas, R. Hernández, & N. Padrón, *Turismo pos-COVID-19: Reflexiones, retos y oportunidades*. (págs. 581-594). Cátedra de Turismo

CajaCanarias-Ashotel de la Universidad de La Laguna. Recuperado el 10 de octubre de 2020, de <https://bit.ly/46EynSS>

Galiana, L., & Vinuesa, J. (2010). *Teoría y práctica para la ordenación racional del territorio*. Editorial Síntesis.

García, A., García, L. A., Medina, R., & Lara, L. C. (2008). *La Plaza Mayor de Culiacán. 1531-2007. Cronología varia*. H. Ayuntamiento de Culiacán, Instituto Municipal de Cultura Culiacán, La Crónica de Culiacán.

García, F. (2010). La tecnología. Su conceptualización y algunas reflexiones con respecto a sus efectos. *Metodología de la ciencia*, 2(1), 13-28. Obtenido de <https://bit.ly/46lGiox>

García, L. A. (Ed.). (2005). *Crónica gráfica de Culiacán Rosales* (CD-ROM). (L. A. García, Recopilador) LAGS.

Gómez, L., & Quirosa, V. (2009). Nuevas tecnologías para difundir el patrimonio cultural: las reconstrucciones virtuales en España. *e-rph. Revista Electrónica del Patrimonio Histórico*.(4), 150-173 (1-23). Obtenido de <https://bit.ly/46wIOaT>

Gutiérrez, D., & Hernández, L. A. (01 de diciembre de 2003). Potencial de la Realidad Virtual en el ámbito del Patrimonio. *Revista PH*.(46), 50-59. Obtenido de <https://bit.ly/48OOr6z>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). McGraw-Hill.

Holahan, C. J. (2012). Naturaleza e historia de la psicología ambiental. En C. J. Holahan, *Psicología ambiental: Un enfoque general* (M. Á. Vallejo Vizcarra, Trad., págs. 19-41). Limusa.

Ibarra, M., Bonomo, U., & Ramírez, C. (23 de enero de 2015). *El patrimonio como objeto de estudio interdisciplinario. Reflexiones desde la educación formal chilena*. Obtenido de Polis Revista Latinoamericana [En línea]: <https://bit.ly/3RVsVH5>

Inception EU Project. (2016). *San Sebastiano, Mantua [Fotografía]*. Obtenido de Sketchfab: <https://bit.ly/3ZuJ6gj>

Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. (12 de noviembre de 2014). *¿Qué es una fotografía aérea y qué es una ortofotografía?* Obtenido de Agrupació d'Arquitectes Experts Pericials, Forenses i Mediadors del Col·legi d'Arquitectes de Catalunya: <https://bit.ly/3ZlatDJ>

- Instituto Municipal de Cultura Culiacán. (2007). *Culiacán, Colección Miguel Tamayo*. (M. López, Ed.) Gobierno de la República, Gobierno del Estado de Sinaloa, H. Ayuntamiento de Culiacán.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (1952). Ortofotografía de Culiacán en 1952 [Fotografía]. Obtenido de INEGI.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2000). Ciudad de Culiacán Rosales, una visión histórico urbana. *INEGI, Ciudades capitales* (CD-ROM). INEGI.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2023). *Ortoimágenes*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/temas/imagenes/ortoimagenes/>
- Instituto Sinaloense de Cultura. (2020). *Patrimonio cultural sinaloense*. Obtenido de <https://bit.ly/3PWMzRE>
- Lerones, P. M. (2020). Inception innova en el modelado 3D aplicado al patrimonio cultural con un enfoque inclusivo. *Revista PH(99)*, 10-13. Obtenido de <https://bit.ly/3tvK288>
- Lipovetsky, G. (2016). *De la ligereza. Hacia una civilización de lo ligero*. Editorial Anagrama.
- Llanes, R. A. (1999). *La obra urbana arquitectónica de Luis F. Molina en Culiacán, Sinaloa*. [Tesis de maestría]. Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Llanes, R. A. (2012). *La transformación de las estructuras espaciales del área central de Culiacán durante el siglo XIX*. UAS.
- López, L. V. (2011). Metodología y criterios para la reconstrucción virtual del Patrimonio Arquitectónico romano. *Virtual Archaeology Review*, 2(3), 151-155. Obtenido de <https://bit.ly/45la37r>
- Luna, B. (2011). *Historia del transporte público en Culiacán (1872-1980)*. Ayuntamiento de Culiacán, Instituto Municipal de Cultura, Instituto de Investigaciones Históricas y Archivísticas La Crónica de Culiacán.
- Mançano, B. (Enero-junio de 2013). Territorios: Teoría y disputas por el desarrollo rural. *Novedades en población*, 9(17), 116-133. Obtenido de <https://bit.ly/46EWyR8>
- Mantecón, A. R. (2005). Usos y desusos del patrimonio cultural: retos para la inclusión social en la Ciudad de México. *Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material*, 13(2), 235-256. Obtenido de <https://bit.ly/3LUYE7D>

- Manzini, L. (2011). El significado cultural del patrimonio. *Estudios del patrimonio cultural*(6), 27-42. Obtenido de <https://bit.ly/3tq0QgS>
- Mendoza, R. (2004). *Germán Benítez: Protagonista de la modernidad arquitectónica en Culiacán*. H. Ayuntamiento de Culiacán, La Crónica de Culiacán, Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Arquitectura de la UAS.
- Nadal, F., & Urteaga, L. (julio de 1990). *Cartografía y estado: Los mapas topográficos nacionales y la estadística territorial en el siglo XIX*. (U. d. Barcelona, Editor) Obtenido de Geo Crítica. Cuadernos críticos de Geografía Humana: <https://www.ub.edu/geocrit/geo88.htm>
- Nakayama, A. (1988). *Culiacán*. Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Obras por Expansión. (2 de octubre de 2018). *La Catedral Metropolitana es digitalizada para su preservación*. Obtenido de Obras por Expansión: <https://bit.ly/3Py9zVL>
- Ochoa, A. (2004). *Modernidad arquitectónica en Sinaloa*. Ayuntamiento de Culiacán, DIFOCUR Sinaloa, UAM-X, UAS.
- Olea, H. R. (1985). *Pinceladas del viejo Culiacán*. Ayuntamiento de Culiacán.
- Olea, H. R. (2001). La Plaza de Armas. En J. M. Figueroa, & G. López, *Culiacán. Encuentros con la historia* (págs. 132-133). Gobierno del Estado de Sinaloa, Archivo Histórico del Estado de Sinaloa, Revista cultural PRESAGIO, Academia Cultural "Roberto Hernández Rodríguez" A.C.
- Open Heritage 3D. (s.f.). *Open Heritage 3D*. Obtenido de <https://openheritage3d.org/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2023). *Cómo captar e intercambiar buenas prácticas para generar cambios*. Obtenido de FAO: <https://bit.ly/3LG4zx2>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2014). *Gestión de riesgo de desastres para el Patrimonio Mundial*. UNESCO, ICCROM, ICOMOS, UICN.
- Parra, M., & Torres, L. A. (2009). Construcción social del espacio público -Parque General Santander- de la ciudad de Florencia Caquetá desde su fundación hasta el año 2005. *Revista Colombiana de Educación*,(57), 124-148. Obtenido de <https://bit.ly/3RTDVVC>

- Pérez, F. J. (2011). Presente y futuro de la tecnología de la realidad virtual. *Creatividad y sociedad*,(16), 1-39. Obtenido de <https://bit.ly/3Q8cqpl>
- Plitt, L. (24 de junio de 2015). *LIDAR, la tecnología que permite encontrar "ciudades perdidas"*. Obtenido de BBC Mundo: <https://bbc.in/46BM2dk>
- Puyuelo, M., Val, M., Miralles, F. F., & Merino, L. (2011). Representaciones virtuales y otros recursos técnicos en la accesibilidad al patrimonio cultural. *EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*, 164-173. Obtenido de <https://bit.ly/45DWSyR>
- Ramos, C. A. (22 de abril de 2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Avances en psicología*, 23(1), 9-17. Obtenido de <https://bit.ly/3ttR1ic>
- Rodríguez, A. (2012). *La reconstrucción histórica virtual de la Plaza Mayor de Mérida, Yucatán. Siglos XVI-XIX. Una aproximación al patrimonio cultural urbano arquitectónico por medio de las herramientas de computación visual*. [Tesis de doctorado]. Universidad Nacional Autónoma de México. Repositorio Institucional de la UNAM. Obtenido de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/68217>
- Sánchez, F. A. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y disensos. *RIDU: Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 13(1), 102-122. Obtenido de <https://bit.ly/3rAiU7H>
- Sánchez, I., Díaz, G., Cavazos, M. T., Granados, G. R., & Gómez, E. (2011). *Elementos para entender el cambio climático y sus impactos*. México: LXI Legislatura de la H. Cámara de Diputados, INIFAP, CISESE, Instituto de Geografía de la UNAM, UAM, Miguel Ángel Porrúa. Obtenido de <https://bit.ly/46oqJfA>
- Sandoval, M. (2018). *Luis F. Molina y la arquitectura porfirista en la ciudad de Culiacán*. UAS.
- SEED. (2018). *Reconstruir el patrimonio arquitectónico con CloudPoint y BIM*. Obtenido de SEED: <https://bit.ly/48A2ZXy>
- Silva, A. (2019). Territorios y lugares imaginados. *Topofilia*(19), 1-19. Obtenido de <https://bit.ly/48K47HY>
- Sinagawa, H. (2001). Tan sólo es la Plaza de Armas. (L. C. Culiacán, Ed.) *Ibidem informativo*(13), 17-18.
- Tamayo y Tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica* (Cuarta ed.). Editorial Limusa, Noriega Editores.

- Thomsen, M. R. (19 de octubre de 2018). *Los orígenes de la fotografía*. Obtenido de La Vanguardia: <https://bit.ly/3PVNn9f>
- Turismo a Coruña - Visit Coruna. (27 de abril de 2020). *Visita virtual guiada: Torre de Hércules [Fotografía]*, 34m41s. Obtenido de YouTube: <https://bit.ly/45DSX57>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (6 de agosto de 1982). *Mexico City declaration on cultural policies. Adopted by the World Conference on Cultural Policies*. Obtenido de <https://bit.ly/3ZNxe9g>
- Uzárraga, S. (2013). *Un rostro de la modernidad y el progreso en Culiacán*. Once Ríos.
- Valenzuela, S. A. (2018). *La historicidad del territorio a partir del monumento histórico: Estructura del espacio antrópico novohispano en la antigua provincia de Culiacán de 1531 a 1767*. [Tesis de doctorado]. Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Verdugo, F. (1981). *Las viejas calles de Culiacán (relato histórico y anecdótico)*. Universidad Autónoma de Sinaloa, Instituto de Investigaciones de Ciencias y Humanidades.
- Vergara, F. J. (Enero de 2010). *¿Qué es la hermenéutica? Aproximación conceptual desde Hans-George Gadamer*. Obtenido de Researchgate: <https://bit.ly/3RUXIJx>
- Waisman, M. (1990). *El interior de la historia. Historiografía arquitectónica para el uso de latinoamericanos*. Editorial Escala.
- Waisman, M. (1995). *La arquitectura descentrada*. Editorial Escala.
- Weidner, F. (1861). *Plano Topografico. [sic] de la ciudad de Culiacan levantado por orden del C. Gobernador Placido Vega, [...] en los meses de Agosto y Setiembre de 1861, por la Comision científica de geografia deslinda y estadistica del Estado de Sinaloa*. Obtenido de Mapoteca Manuel Orozco y Berra, SIAP, SADER, Gobierno de México: <https://mapoteca.siap.gob.mx/coyb-sin-m47-v1-0033/>

## **Apéndice**

A Tabla 1. Coherencia teórica y metodológica

Estado del arte - Estado de la práctica		Teoría:		Metodología:			
Variables X:Y	Objetivos: Verbos en infinitivo	Taxonomía: Acciones	Indicadores de variables	Hipótesis que demostrar	Bases de datos Medir variable "X"	Bases de datos Medir variable "Y"	Correlación entre indicadores de las variables
X: Realidad virtual	<b>Analizar</b> los aspectos teóricos de la realidad virtual y de la reconstrucción histórica virtual en el ámbito del patrimonio construido.	Teorizar	Las aportaciones teóricas de la realidad virtual en la reconstrucción histórica virtual del patrimonio construido.  Las repercusiones de la realidad virtual en la reconstrucción histórica.	A mayor desarrollo de la realidad virtual, es mayor la capacidad de poder realizar trabajos de reconstrucción histórica del Patrimonio Construido.  A mayor cantidad de modelos de reconstrucción histórica virtual que se elaboren por medio de la realidad virtual, es mayor el conocimiento que se tiene acerca de la historia del patrimonio construido mundial.	La pertinencia y veracidad de la información teórica e historiográfica disponible para la elaboración de los modelos de realidad virtual.  La eficiencia de los métodos utilizados para elaborar los modelos de realidad virtual.  La eficiencia de las herramientas tecnológicas utilizadas para elaborar los modelos de realidad virtual.  Calidad de los modelos urbano-arquitectónicos reconstruidos virtualmente, generados con el uso de realidad virtual.	Identidad cultural de la arquitectura con el lugar.  La capacidad delator de los modelos 3D urbano-arquitectónicos reconstruidos virtualmente.  Análisis cualitativo del modelo de reconstrucción histórica virtual.  Análisis de las categorías y modalidades en el patrimonio construido.  Análisis de tipologías y morfología.	Analizar los aspectos teóricos a partir de relacionar el indicador "x" con el indicador "y" que obtuvieron el mayor comportamiento de crecimiento en el período de 10 años.
	<b>Construir</b> modelos de realidad virtual en 3D del patrimonio construido que existió en el espacio y contexto de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa, en 1861 y 1952, permitiendo así su reconstrucción histórica virtual con propósitos de explicarla a partir de esa realidad.						
Y: Reconstrucción histórica	<b>Plantear</b> una propuesta metodológica que sirva para el análisis del patrimonio construido a través de modelos de realidad virtual, que surjan a partir de la conceptualización teórica y filosófica producto de la presente investigación, para su aplicación en el objeto y en el caso de estudio planteados en la misma.	Construir	Modelos virtuales de reconstrucción histórica sobre el patrimonio construido en el contexto de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa.	En un período de 10 años deben mantener tendencia de crecimiento mayor que variable "y".	En un período de 10 años deben mantener tendencia de crecimiento menor que variable "x".		
<b>Pregunta conductora general</b>							
¿Qué aportaciones trae consigo la implementación de la realidad virtual en la reconstrucción histórica del patrimonio construido?							Conclusiones:



A Tabla 2. Coherencia estructural

Preguntas de Investigación		Hipótesis		Segunda Hipótesis		Métodos y Técnicas
Pregunta General	Pregunta Específica	Primera Hipótesis	Segunda Hipótesis	Índice(s)	Métodos y Técnicas	
¿Qué aportaciones trae consigo la implementación de la realidad virtual en la reconstrucción histórica del patrimonio construido?	1. ¿Qué cualidades debe de poseer un modelo de realidad virtual acerca de la reconstrucción histórica del patrimonio construido para que este tenga la capacidad de delatar su propia historia?	La tecnología virtual, a través de la realidad virtual, se constituye en una poderosa herramienta que hace posible implementar y realizar proyectos de reconstrucción histórica del patrimonio construido. A mayor desarrollo de la realidad virtual, es mayor la capacidad de poder realizar trabajos de reconstrucción histórica virtual del patrimonio construido.	La realidad virtual hace posible elaborar modelos virtuales de reconstrucción histórica del patrimonio construido que a través del análisis adecuado delatan su historia y la perteneciente a las de sus comunidades: A mayor cantidad de modelos de reconstrucción histórica que se elaboren por medio de la realidad virtual, es mayor el conocimiento que se tiene acerca de la historia del patrimonio construido mundial.	Conceptualización sobre la tecnología virtual. Conceptualización sobre el patrimonio construido. Aportación de las reconstrucciones históricas en la arquitectura y el urbanismo. Conceptualización sobre la arquitectura no declarada como monumental. Repercusiones de la tecnología virtual en la reconstrucción histórica del patrimonio construido.	Análisis crítico de los datos o información obtenida de acuerdo con: a) Investigación historiográfica. b) Investigación bibliográfica, hemerográfica y cartográfica. c) Observación de campo. d) Búsqueda de información en la web. e) Método fotogramétrico. f) Método fotogramétrico. g) Método de modelación.	
Objetivos		Conceptos	Dimensiones	Variables Operativas	Indicador(es)	Métodos y Técnicas
General	Particulares	Realidad Virtual. Patrimonio Construido. Reconstrucción Histórica Virtual.	Tecnológica  Cultural  Tecnológica y cultural  Cultural	Conceptualización y aportación de la Realidad Virtual.  Conceptualización sobre el Patrimonio Construido.  Conceptualización y Aportaciones de la Reconstrucción Histórica Virtual del Patrimonio Construido.	Pros y contras del desarrollo de la tecnología virtual. Tipos de patrimonio (tangible e intangible). Patrimonio arquitectónico. Los pros y contras de las declaratorias patrimoniales. Catalogación de lo patrimonial. La arquitectura no monumental. La tecnología virtual en la reconstrucción histórica de la arquitectura no declarada como monumental. Usos y beneficios de los modelos arquitectónicos reconstruidos virtualmente con el uso de la tecnología virtual. Pros y contras de las reconstrucciones históricas virtuales del patrimonio construido.	

Preguntas de Investigación		Hipótesis				Métodos y Técnicas	
Pregunta General		Pregunta Específica	Primera Hipótesis	Segunda Hipótesis	Indicador(es)	Índice(s)	Métodos y Técnicas
¿Qué aportaciones trae consigo la implementación de la realidad virtual en la reconstrucción histórica del patrimonio construido?	2. ¿Qué aspectos se deben de tomar en cuenta para elaborar un modelo en 3D alusivo a la reconstrucción histórica virtual de la arquitectura patrimonial ubicada en el Contexto de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa?	La tecnología virtual, a través de la realidad virtual, se constituye en una poderosa herramienta que hace posible implementar y realizar proyectos de reconstrucción histórica del patrimonio construido: A mayor desarrollo de la realidad virtual, es mayor la capacidad de poder realizar trabajos de reconstrucción histórica virtual del patrimonio construido.	La realidad virtual hace posible elaborar modelos virtuales de reconstrucción histórica del patrimonio construido que a través del análisis adecuado delatan su historia y la perteneciente a las de sus comunidades: A mayor cantidad de modelos de reconstrucción histórica que se elaboren por medio de la realidad virtual, es mayor el conocimiento que se tiene acerca de la historia del patrimonio construido mundial.	<p>Apego del modelo virtual con relación al modelo real y/u original.</p> <p>Apego del modelo virtual con relación a su entorno social.</p> <p>Identidad.</p> <p>Comparación (contraste).</p> <p>Análisis tipológico.</p> <p>Apego a los sistemas de proporción.</p> <p>Facilitación del conocimiento.</p> <p>Representación de la Identidad.</p> <p>Representatividad del modelo.</p> <p>Reversibilidad del modelo.</p> <p>Validez del modelo.</p> <p>Calidad del modelo.</p>	<p>Apego del modelo virtual con relación al modelo real y/u original.</p> <p>Apego del modelo virtual con relación a su entorno social.</p> <p>Identidad.</p> <p>Comparación (contraste).</p> <p>Análisis tipológico.</p> <p>Apego a los sistemas de proporción.</p> <p>Facilitación del conocimiento.</p> <p>Representación de la Identidad.</p> <p>Representatividad del modelo.</p> <p>Reversibilidad del modelo.</p> <p>Validez del modelo.</p> <p>Calidad del modelo.</p>	<p>Analisis critico de los datos o información obtenida de acuerdo con:</p> <p>a) Investigación historiográfica.</p> <p>b) Investigación bibliográfica, hemerográfica y cartográfica.</p> <p>c) Observación de campo.</p> <p>d) Búsqueda de información en la web.</p> <p>e) Método fotogramétrico.</p> <p>f) Método fotogramétrico.</p> <p>g) Método de modelación.</p>	
Objetivos		Conceptos	Dimensión	Variables Operativas	Indicador(es)	Índice(s)	Métodos y Técnicas
<b>General</b>	Demostrar que la realidad virtual en el ámbito de la reconstrucción histórica del patrimonio construido, mediante el análisis historiográfico adecuado, genera modelos virtuales que poseen la capacidad de delatar su propia historia y contribuyen a lo propio con relación a la de sus comunidades de origen.	Modelo de Reconstrucción Histórica Virtual en 3D.	Histórica	Apego al modelo	Apego del modelo virtual con relación al modelo real y/u original.	Validez del modelo virtual.	
<b>Particulares</b>	2. Construir modelos de realidad virtual en 3D del patrimonio construido que existió en el espacio y contexto de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa, en 1861 y 1952, permitiendo así su reconstrucción histórica virtual con propósitos de explicarla a partir de esa realidad.	Difusión del patrimonio.	Cultural	Educativa	Facilitación del conocimiento.Representación de la Identidad.	Accesibilidad al conocimiento.	



A Tabla 3. Esquema metodológico de la investigación

Metodología		Método		Acción del Método	
Cualitativa		Hermenéutico-Holístico		Histórico-Descriptivo-Interpretativo	
Técnicas		Herramienta		Técnica de Búsqueda	
Revisión documental de conceptos teóricos.	Libros publicados, tesis no publicadas, artículos de revistas científicas.		Búsqueda y análisis de la información obtenida en bibliotecas físicas y digitales y, en bases de datos digitales disponibles en la web.		Redacción y registro de datos bibliográficos en formato <i>Microsoft Word 365</i> , utilizando equipo de cómputo con sistema operativo <i>Windows 10</i> .
Revisión de cartografía de la ciudad de Culiacán.	Cartografía del año de 1861.		Búsqueda y análisis de la información obtenida en la Mapoteca Manuel Orozco y Berra y en bases de datos digitales disponibles en la web.		Escáner, cámara fotográfica o cámara de celular. Recopilación y catalogación de fotografías, y guardado en una base de datos digitalizada personal utilizando equipo de cómputo con sistema operativo <i>Windows 10</i> .
Revisión de material historiográfico alusivo al caso y periodos de estudio.	Fotografías de época sobre la ciudad, croquis y planos de la ciudad de la época de estudio, libros publicados, tesis de posgrado.		Búsqueda, recopilación y análisis del material historiográfico en archivos públicos y privados, ya sea en medios físicos o digitales disponibles en la web.		Escáner, cámara fotográfica o cámara de celular. Recopilación y catalogación de fotografías, y guardado en una base de datos digitalizada personal utilizando equipo de cómputo con sistema operativo <i>Windows 10</i> . Redacción en formato <i>Microsoft Word 365</i> .
Observación del sitio de estudio (observación de campo).	Una observación inicial del sitio y dos recorridos de observación y de levantamiento arquitectónico de edificaciones.		Recorrido físico, observación y toma de notas.		Cámara fotográfica o cámara de celular. Bitácora de recorrido. Tabla de apoyo, papel, lápices de dibujo, borrador, cinta métrica. Equipo para grabar audio.
Observación del sitio de estudio (observación de campo).	Observación del sitio.		Observación, levantamiento arquitectónico y toma de notas		Cámara fotográfica o cámara de celular. Bitácora de recorrido. Tabla de apoyo, papel, lápices de dibujo, borrador, cinta métrica. Equipo para grabar audio.
Análisis fotogramétrico manual.	Planimetría y fotografías antiguas de la ciudad.		Análisis en papel para determinar las proporciones y del esquema de composición de la planimetría y fotografías antiguas correspondientes a los momentos históricos analizados, alusivas al espacio y contexto edificado de la Plaza Álvaro Obregón		Fotografías y planimetría antigua alusivas al espacio y edificaciones que se ubicaban en el contexto de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa. Equipo y material para dibujar a mano: papel, lápices, escuadras, cinta <i>masking tape</i> , borrador, mesa de dibujo, lámpara.
Análisis fotogramétrico digital.	Planimetría y fotografías antiguas de la ciudad.		Análisis en ordenador (computadora) para determinar las proporciones y el esquema de composición de la planimetría y fotografías antiguas correspondientes a los momentos históricos analizados, alusivas al espacio y contexto edificado de la Plaza Álvaro Obregón		Fotografías y planimetría antiguas digitalizadas, alusivas al espacio y edificaciones que se ubicaban en el contexto de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa. Para los trazos digitales se utilizara equipo de cómputo, equipado con <i>Windows 10</i> y el software de <i>AutoCad</i> versión 2017 o más reciente.

<b>Técnicas</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Técnica de Búsqueda</b>	<b>Instrumento Para el Registro</b>
Digitalización en 2D.	Planimetría y fotogrametría del espacio y contexto de la Plaza Obregón.	Construcción en 2D de cada uno de los modelos individuales que conforman el espacio y contexto de la Plaza Álvaro Obregón	Análisis fotogramétrico y planimétrico alusivos al espacio y edificaciones que se ubicaban en el contexto de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa. Para los trazos se utilizará equipo de cómputo, equipado con <i>Windows 10</i> y el software de <i>AutoCad</i> versión 2017 o más reciente.
Integración del modelo general en 2D.	Planimetría y fotogrametría del espacio y contexto de la Plaza Álvaro Obregón.	Construcción del modelo integral en 2D alusivo al espacio y contexto de la Plaza Álvaro Obregón en cada uno de los momentos históricos determinados.	Análisis fotogramétrico y planimétrico alusivos al espacio y edificaciones que se ubicaban en el contexto de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa. Para los trazos se utilizará equipo de cómputo, equipado con <i>Windows 10</i> y el software de <i>AutoCad</i> versión 2017 o más reciente.
Digitalización en 3D	Planimetría y fotogrametría del espacio y contexto de la Plaza Álvaro Obregón.	Construcción en 3D de cada uno de los modelos individuales que conforman el espacio y contexto de la Plaza Álvaro Obregón	Análisis fotogramétrico y planimétrico alusivos al espacio y edificaciones que se ubicaban en el contexto de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa. Para los trazos se utilizará equipo de cómputo, equipado con <i>Windows 10</i> y el software de libre acceso o de bajo costo. Se utilizará el software <i>SketchUp Pro</i> , versión 2015 o 2017, o versión más reciente.
Integración del modelo general en 3D.	Modelos individuales de reconstrucción histórica virtual en 3D	Construcción del modelo integral en 3D alusivo al espacio y contexto de la Plaza Álvaro Obregón en cada uno de los momentos históricos determinados.	Análisis fotogramétrico y planimétrico alusivos al espacio y edificaciones que se ubicaban en el contexto de la Plaza Álvaro Obregón de Culiacán, Sinaloa. Para los trazos se utilizará equipo de cómputo, equipado con <i>Windows 10</i> y el software de libre acceso o de bajo costo. Se utilizará el software <i>SketchUp Pro</i> , versión 2015 o 2017, o versión más reciente.
Análisis del modelo de realidad virtual.	El modelo integral de reconstrucción histórica virtual en 3D	Análisis interpretativo y descriptivo del modelo de reconstrucción virtual elaborado, para determinar la capacidad de delación histórica que posee.	Análisis visual del modelo de reconstrucción virtual. Se utilizará equipo de cómputo para la redacción en formato <i>Microsoft Word 365</i> . Libreta, plumas y lápices, impresiones a color de los modelos, impresora a color y grabadora de voz.