



COLEGIO DE POSTGRADUADOS
INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS PUEBLA

**POSTGRADO PROFESIONALIZANTE EN GESTIÓN DEL
DESARROLLO SOCIAL**

**ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES
AMBIENTALES, SOCIALES Y ECONÓMICOS
DE LA VIVIENDA BIOCONSTRUIDA EN
TLAXCO, TLAXCALA**

NANCY VÁZQUEZ RUIZ

T E S I N A

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE**

MAESTRA PROFESIONALIZANTE

PUEBLA, PUEBLA

2022



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

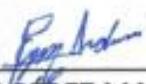
INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

La presente tesis, titulada: **Análisis de los componentes ambientales, sociales y económicos de la vivienda bioconstruida en Tlaxco, Tlaxcala**, realizada por la alumna: **Nancy Vázquez Ruiz**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRA PROFESIONALIZANTE
GESTIÓN DEL DESARROLLO SOCIAL

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO:


DR. ANDRÉS PÉREZ MAGAÑA

ASESORA:


DRA. MARÍA ESTHER MÉNDEZ CADENA

ASESORA:


DRA. GUADALUPE BEATRIZ MARTÍNEZ CORONA

ASESOR:


DR. CRISÓFORO PACHECO SANTOS

Puebla, Puebla, México, febrero del 2022

ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES, SOCIALES Y ECONÓMICOS DE LA VIVIENDA BIOCONSTRUIDA EN TLAXCO, TLAXCALA

Nancy Vázquez Ruiz, MP

Colegio de Postgraduados, 2022

RESUMEN

La industrialización ha provocado importantes transformaciones en la forma de construir las viviendas, como en la sustitución de materiales naturales y regionales, por materiales industriales, los cuales generan contaminación y huellas ecológicas importantes. La vivienda vernácula es considerada patrimonio cultural de la región en estudio, sin embargo es desvalorizada. Ante el olvido de saberes en construcción vernácula, usuarios participantes en la investigación encuentran en la bioconstrucción, una alternativa a las edificaciones convencionales, porque rescata e incentiva el empleo de técnicas vernáculas, mismas que consideran elementos del diseño, la salud de los habitantes, el ambiente local y ecotécnicas, que desde la perspectiva del ecodesarrollo se consideran ventajas para los usuarios de estas viviendas en aspectos ecológicos, sociales y económicos. El objetivo de este estudio fue, analizar la percepción de los componentes ambientales, sociales y económicos que los propietarios de la vivienda bioconstruida en Tlaxco, Tlaxcala tienen y consideran en sus edificaciones para con ello visibilizar y valorar su incidencia y relación con el ecodesarrollo. La metodología radicó en un estudio de caso que para obtener la información comprendió las técnicas de revisión documental, observación participante, la técnica de la fotografía y la entrevista semiestructurada realizada a los habitantes de seis viviendas bioconstruidas de la localidad, información que se discutió a partir del análisis del discurso. Se concluyó que la edificación que realizaron los habitantes de la vivienda bioconstruida, presenta relación con la teoría del ecodesarrollo, esto al encontrarse una integralidad en el sujeto permeada por una racionalidad ambiental adquirida que se identificó tanto en la planificación de su vivienda, las razones de elección y autonomía de sus decisiones, por el conocimiento y uso de materiales de construcción naturales y convencionales y la incorporación de ecotécnicas.

Palabras Clave: bioconstrucción, ecodesarrollo, vivienda vernácula.

ANALYSIS OF THE ENVIRONMENTAL, SOCIAL AND ECONOMIC COMPONENTS OF THE BIOCONSTRUCTED HOUSING IN TLAXCO, TLAXCALA

Nancy Vázquez Ruiz, MP

Colegio de Postgraduados, 2022

ABSTRACT

Industrialization has caused important transformations in the way of building houses, such as in the substitution of natural and regional materials for industrial materials, which generate pollution and important ecological footprints. Vernacular housing is considered a cultural heritage of the region under study, however it is undervalued. Given the neglect of knowledge in vernacular construction, the participating users in the research find in bioconstruction an alternative to conventional buildings, because it rescues and encourages the use of vernacular techniques, which consider elements of design, the health of the inhabitants, the local environment and eco-technologies, which from the perspective of eco-development are considered advantages for the users of these houses in ecological, social and economic aspects. The objective of this study was to analyze the perception of the environmental, social and economic components that the owners of bio-constructed housing in Tlaxco, Tlaxcala have and the aspects considered in their buildings to make visible and assess their incidence and relationship with eco-development. The methodology was mainly in a case study that, in order to obtain the information, included the techniques of documentary review, participant observation, the technique of photography and the semi-structured interview carried out with the inhabitants of six bio-constructed houses in the locality, the information that was discussed from discourse technique analysis. It was concluded that the construction carried out by the inhabitants of the bio-constructed house is related to the theory of eco-development, all this by finding an integrality in the subject permeated by an acquired environmental rationality that was identified in the planning of their house, the reasons for choosing and autonomy of their decisions, for the knowledge and use of natural and conventional construction materials and the incorporation of ecotechniques.

Keywords: bioconstruction, ecocodevelopment, vernacular housing.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por brindarme una beca con la cual he podido llegar a término de este trabajo y con mis estudios de postgrado.

Al Colegio de Postgraduados Campus Puebla, agradezco por otorgarme la oportunidad de ser parte de esta institución de educación y formar parte de la sexta generación del programa de Maestría Profesionalizante en Gestión del Desarrollo Social. Valoro mucho el conocimiento compartido por mis maestros y maestras de cada asignatura, lo cual me ha ayudado a comprender la situación de diferentes ámbitos sociales, así como teorías sociales y conceptos fundamentales que retomaré para poder incidir de forma positiva en la formación de grupos sociales.

A mi consejero el Dr. Andrés Pérez Magaña, agradezco por sus atenciones, guía, paciencia, consejos y apoyo, gracias a los cuales he logrado concluir con este estudio.

A los integrantes de mi Consejo Particular, Dra. María Esther Méndez Cadena, Dra. Guadalupe Beatriz Martínez Corona y el Dr. Crisóforo Pacheco Santos, por sus comentarios, observaciones oportunas y guía que me ofrecieron para concluir este trabajo.

La colaboración de informantes claves y de todas y todos los entrevistados habitantes de viviendas bioconstruidas que con su ayuda y confianza pude obtener un acercamiento real al fenómeno de estudio. ¡Gracias a todos!

Agradezco a mi familia por su apoyo incondicional en mis decisiones, especialmente a mi padre y madre por ser fuente de inspiración para mí.

DEDICATORIA

“Los humanos somos clave en este momento, tenemos que alinear nuestras estrategias con los poderes sanadores de la Madre Tierra, no podemos permitirnos el lujo de saltarnos las normas de su casa”.

Naomi Klein

Este trabajo lo dedico a la verdad, la gran verdad que sostiene las montañas, la vida, el amor y este cuerpo. Gracias por guiar mi corazón, mente y mis pasos.

A mis padres y hermanas que siempre me han alentado a seguir adelante, a seguir mi camino y analizar lo que ocurre a mi alrededor a la luz de lo que es noble, bueno y deseable. Gracias Roberto y Benita por su presencia en mi vida, por transmitirme sus ideales, por su compartir en viajes y familia, y sobre todo por la educación que me brindaron, con ustedes lo tengo todo, los amo.

A Mario por su apoyo incondicional, cuando más lo he necesitado, sin duda no hubiera terminado estos estudios sin la fuerza y ánimos que me brindaste, gracias por tu paciencia, la forma de comunicarte conmigo tan certeramente, por tu nobleza y carisma. Gracias por estar en mi vida. Te amo.

A todas las personas que desde sus pensamientos y acciones buscan contribuir para vivir en un planeta más humano, solidario y amigable con toda la naturaleza.

CONTENIDO

RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
LISTA DE CUADROS.....	v
LISTA DE FIGURAS.....	vi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
2.1 Antecedentes.....	4
2.2 Contextualización del problema.....	9
III. JUSTIFICACIÓN.....	14
3.1 Objetivo general.....	17
3.2 Objetivos particulares.....	17
IV. MARCO TEÓRICO.....	19
4.1 Desarrollo social.....	19
4.2 Origen del ecodesarrollo y desarrollo sustentable.....	21
4.3 Ecodesarrollo.....	23
4.4 Metas del ecodesarrollo.....	25
4.5 La vivienda.....	28
4.6 Vivienda vernácula y su percepción.....	29
4.7 La vivienda vernácula y factores socioculturales.....	31
4.8 Bioconstrucción.....	33
4.9 Principios de la bioconstrucción y su relación con el ecodesarrollo.....	35
4.10 El confort.....	39
4.11 Efectos en la salud de un tipo de construcción convencional y de bioconstrucción.....	40

V. METODOLOGÍA.....	42
5.1 Método.....	42
5.2 Técnicas.....	43
VI. MARCO DE REFERENCIA.....	48
6.1 Ubicación y extensión.....	48
6.2 Indicadores sociodemográficos.....	49
6.3 Educación.....	50
6.4 Uso del suelo.....	51
6.5 Características de la vivienda	53
VII. RESULTADOS.....	57
7.1 Características de los entrevistados.....	57
7.2 Características de la vivienda.....	62
7.3 Planificación.....	71
7.4 Razones de elección.....	76
7.5 Conocimiento del impacto ambiental de los materiales industriales y naturales usados en la construcción.....	79
7.6 Materiales locales y ecotécnicas.....	85
VIII. CONCLUSIONES.....	91
IX. RECOMENDACIONES.....	94
VIII. REFERENCIAS.....	95
ANEXOS.....	106
Anexo 1.....	106
Anexo 2.....	110

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.	Características de las y los participantes en el estudio.....	60
Cuadro 2.	Temáticas de cursos y talleres adquiridos por los y las entrevistadas.....	73
Cuadro 3.	Comparación de los materiales industriales y naturales identificados respecto a los existentes.....	81

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Criterios operativos de la perspectiva del ecodesarrollo para caracterizar la vivienda bioconstruida en Tlaxco, Tlaxcala.....	47
Figura 2.	Localización de Tlaxco, Tlaxcala.....	49
Figura 3.	Uso de suelo y vegetación del municipio de Tlaxco.....	52
Figura 4.	Vivienda de un nivel bioconstruida en Tlaxco, Tlaxcala.....	64
Figura 5.	Vivienda de un nivel antigua o tradicional de la región en Tlaxco, Tlaxcala.....	65
Figura 6.	Vivienda de dos niveles bioconstruida en Tlaxco, Tlaxcala.....	65
Figura 7.	Vivienda de dos niveles convencional en Tlaxco, Tlaxcala.....	65
Figura 8.	Vivienda bioconstruida Tlaxco, Tlaxcala.....	66
Figura 9.	Vivienda construida convencionalmente en Tlaxco, Tlaxcala.....	66
Figura 10.	Vivienda bioconstruida en Tlaxco, Tlaxcala.....	67
Figura 11.	Vivienda construida convencionalmente en Tlaxco, Tlaxcala.....	67
Figura 12.	Salón de usos múltiples.....	70
Figura 13.	Temazcal.....	71
Figura 14.	Consultorio.....	71
Figura 15.	Estructura construida con técnicas de bioconstrucción en Tlaxco, Tlaxcala dentro del Proyecto San Isidro.....	110
Figura 16.	Techo y estructura de una bioconstrucción, que se encuentra dentro del Proyecto San Isidro en Tlaxco, Tlaxcala.....	111
Figura 17.	Estructura de bardas descubiertas por el pasar de los años y factores medio ambientales donde se observan materiales naturales en las calles de Tlaxco, Tlaxcala.....	111
Figura 18.	Muro construido con materiales naturales y arquitectura vernácula encontrado en las calles de Tlaxco, Tlaxcala.....	112

Figura 19.	Portales del centro de Tlaxco, Tlaxcala, que muestran parte de la tradición de construir con madera.....	113
Figura 20.	Casa de Tlaxco, Tlaxcala cercana al centro, donde se observa el uso de madera en la estructura de techos.....	113
Figura 21.	Vivienda entrevistada, construida con adobe, piedra y cal fermentada entre otros materiales naturales en Tlaxco, Tlaxcala.....	114
Figura 22.	Invernadero de un entrevistado donde se aprecia el uso de madera y barro para su construcción en Tlaxco, Tlaxcala.....	114
Figura 23.	Parte exterior del salón de usos múltiples de uno de los entrevistados ubicado en Tlaxco, Tlaxcala.....	114
Figura 24.	Una de las estructuras de una de las viviendas entrevistadas que uso bioconstrucción para su levantamiento en Tlaxco, Tlaxcala.....	115
Figura 25.	Una de las estructuras (sanitario) de los usuarios de la vivienda bioconstruida en Tlaxco, Tlaxcala.....	115
Figura 26.	Techo autoportante construido por los usuarios entrevistados en Tlaxco, Tlaxcala.....	116
Figura 27.	Jaguey para captación de agua de lluvia y riego de huertas de la vivienda de uno de los entrevistados en Tlaxco, Tlaxcala.....	116

I. INTRODUCCIÓN

Dentro de las obras arquitectónicas que construye el ser humano se encuentra la vivienda, la cual ha sido la que mayores datos ha proporcionado al conocimiento de la diversidad de culturas. En el caso del estado de Tlaxcala se considera un territorio en donde existe pluralidad de manifestaciones culturales, porque al ubicarse entre los mares atlánticos, es y fue un cruce obligado, presentando una variedad de civilizaciones que configuraban el mundo prehispánico, así como de las actividades de la época virreinal, lo cual se aprecia en las construcciones vernáculas de la región (Guerrero, 2013). Pese al evidente valor histórico, de las viviendas construidas con técnicas tradicionales y materiales naturales de la región, llamadas vernáculas, muchos de estos hogares han sido deshabitados o destruidos, para levantar otros hechos con materiales industrializados.

En el siglo XX, el desarrollo de la industrialización en la edificación de casas no se hizo esperar al aumentar la generación y el uso de materiales ahora convencionales, como son el cemento, el acero usado en perfiles metálicos y varillas, el aluminio, el cobre, los aislantes de espuma de poliuretano, lana de vidrio y poliestireno, resinas epoxi en pinturas, láminas impermeables que contienen asfalto o alquitrán y el policloruro de vinilo (PVC). Tanto en la vivienda rural como la urbana, hubo transformaciones en el uso de materiales locales, como son la “tierra”, la piedra, la madera, el estiércol y la paja, hacia el uso de materiales industriales en los últimos cien años (A. Caballero, comunicación personal, 06 de marzo de 2017).

Con la entrada e incorporación de materiales industrializados y ahora convencionales se generalizó la idea que la mayoría de las personas tienen de una vivienda, al considerar como un símbolo de modernidad el construir con dichos materiales (A. Caballero, comunicación personal, 06 de marzo de 2017). Desde tiempo atrás Gilg (1978), mencionó y advirtió que aunque el medio rural permanece visualmente diferente al mundo de las ciudades, tiende a urbanizarse cada vez más en términos sociales y económicos. La consecuencia de ello es que las personas, incluidos pueblos enteros, están dejando en el olvido los saberes ancestrales en diferentes áreas, como es el caso de la arquitectura vernácula para construir y dar mantenimiento a las casas por ellos mismos en la localidad o con las personas que tenían estos saberes. A pesar

de ello, todavía se encuentran comunidades o grupos de personas que mantienen vigentes los saberes ancestrales sobre construcción de viviendas o bien han recuperado estos conocimientos.

Un concepto que ha ayudado a valorar y recuperar algunas técnicas de la arquitectura vernácula es el de bioconstrucción, el cual surgió en los años sesenta en Alemania, tras la preocupación por la contaminación química de los materiales de construcción industrializados (Rubio, 2019).

Las prácticas de bioconstrucción representan la recuperación de la manera como construían tradicionalmente sus casas los pueblos originarios donde se usan materiales locales como la tierra (por lo general arcillosa), cal (generada por un proceso de calcinación de piedras calizas), paja, agua, heces de animales, madera, carrizo y baba de nopal, entre otros. Sin embargo, la bioconstrucción también ha adoptando otras tecnologías amigables con el ambiente, por ejemplo para producir alimentos vegetales y animales en terrenos contiguos a las viviendas, la captación y manejo óptimo del agua y las energías limpias con el entorno.

La vivienda se considera un derecho humano, en consecuencia, es asunto de intervención y de creación de políticas públicas dirigidas a edificar espacios habitacionales pertinentes (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI], 2020), por lo tanto, es un elemento que puede promover el desarrollo social, económico y ambiental. Por ello la teoría del ecodesarrollo y los principios de la bioconstrucción se presentan importantes para esta investigación, porque es de interés analizar propuestas en la vivienda que aportan a la conservación del medio ambiente, con acciones concretas para preservar la salud del medio ambiente y de las personas.

La relevancia de la bioconstrucción radica en su armonía con el ambiente, la sostenibilidad, la salud de sus habitantes y las formas de ahorro económico y de energía que tienen estas casas, por ello se considera importante valorar y visibilizar este tipo de viviendas. Es por estas razones, que se plantea la pregunta de ¿cuál es la percepción de los componentes ambientales, sociales y económicos que las personas habitantes de las viviendas bioconstruidas tienen y consideraron en su edificación y que se condicen con la teoría del ecodesarrollo?. Conocer estos aspectos requiere de

la indagación a través del estudio de sus rasgos o componentes ambientales, sociales y económicos, que perciben y practican los habitantes de las viviendas bioconstruidas.

El objetivo general de este estudio fue conocer y analizar la percepción que los habitantes de la casa bioconstruida de Tlaxco, Tlaxcala poseen sobre los componentes ambientales, sociales y económicos de sus viviendas, así como su relación con el ecodesarrollo, para visibilizar y valorar el bienestar que les genera. Con fundamento en el estudio de caso, se incorporó el uso de una entrevista que se aplicó a las sujetas y sujetos claves que se identificaron, viven en viviendas bioconstruidas en Tlaxco, Tlaxcala, lugar de estudio, para a través de la identificación y sistematización de resultados encontrar de qué forma han aplicado los principios de la bioconstrucción y su relación con las metas del ecodesarrollo de acuerdo a Urteaga (2011) y si consideran les ha producido confort.

El presente documento está organizado en diez apartados, el capítulo I da cuenta de la introducción general, donde se presentan la importancia del tema, y se menciona el objetivo y enfoque metodológico; en el capítulo II, se plantea el problema de investigación integrado por antecedentes y contextualización del problema; en el capítulo III, se muestran la justificación, objetivo general y objetivos particulares; el capítulo IV, el marco teórico que considera conceptos y enfoques teóricos concernientes a la temática de estudio; el capítulo V, presenta la metodología, en la cual se describen los métodos y técnicas usadas; el capítulo VI, aborda el marco contextual de la investigación; el capítulo VII, presenta los resultados a los que se llegaron; capítulo VIII, muestra las conclusiones; capítulo IX, muestra las recomendaciones; el capítulo X, las referencias bibliográficas; y posteriormente se presenta en el Anexo: Anexo 1 guía de entrevista y Anexo 2, memoria fotográfica.

II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1 Antecedentes

De acuerdo con Bazant (2011) a mediados del siglo XX en el mundo se produjo una explosión demográfica sin precedentes, en el caso de México se “septuplicó la población del país la cual paso de 13.607 millones en 1990 a 97.362 millones en 2000” (p. 17), esto en conjunto con la Revolución Industrial provocó un asombroso movimiento de personas del campo hacia grandes núcleos industriales, pasando en 1900 de 89.5 % de población rural en el país, a el año 2007 con 77.1 % de población urbana, revirtiéndose la cantidad de población rural (Bazant, 2011). En la actualidad existe una población de 126.014 millones de personas en el país y continua la tendencia de disminución de población en el campo, que en 2020 llegaba al 21 %, con el 79 % de población urbana (INEGI, 2020)

El crecimiento en la población aunado a diversos cambios de índole política, social, económica y tecnológica, a nivel mundial, trajo consigo que en unas cuantas corporaciones se concentrará el poder económico y el dominio global. Ortiz menciona respecto a la dominación que se va consolidando como formas: “más abstractas y lejanas, que cuestionan la soberanía de los Estados y que impulsan procesos de crecimiento que se hacen a costa de la depredación de la naturaleza y de la explotación extrema de la gente” (2011, p. 37). Donde tiene un rol crucial la manipulación del pensamiento y de la cultura, que como consecuencia propicia problemas y crisis sociales, de valores, ambientales, energética, en el acceso a la alimentación, de recursos, y de igual forma en la vivienda. En este caso la vivienda representa una carencia para una gran parte de la población, tanto en términos de acceso como en cuanto a adquirir la adecuada, es un tema importante ante las crisis señaladas, al haber falta de empleo, prevalencia de pobreza o tener un ingreso o salario que apenas alcanza para vivir al día, la adquisición de una vivienda se vuelve compleja.

La vivienda se considera una necesidad básica del ser humano (Maslow, 1991), y se contempla en los derechos humanos, por lo que el carecer de esta, la convierte en una limitante importante del desarrollo social y por lo tanto es una oportunidad de intervención en la gestión del desarrollo social.

Como mencionó el Centro de Estudios de Desarrollo Regional y Urbano Sustentable de la Universidad Nacional Autónoma de México (2012), la vivienda en México y en el mundo es uno de los principales problemas económicos y sociales del país. La mayoría de los habitantes no pueden acceder a financiamientos para vivienda, que les permita conseguir una, lo cual causa que solo un pequeño sector de población acceda en ese mercado. Los programas de vivienda de los diferentes gobiernos en turno en México han tratado de apoyar con subsidios la accesibilidad a una casa, no obstante, todavía parte de la población no alcanza a cubrir esa necesidad, Flores (2020) menciona que son 18.8 millones de personas las que pagan renta actualmente, que equivalen al 15 % de viviendas que son alquiladas en México.

Asimismo, desde la óptica económica, la vivienda impulsa la economía, basada en la industria de construcción y las implicaciones de arrastre. La importancia que tiene para la economía del país, según el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2018), en la Cuenta Satélite de Vivienda de México 2018, la construcción de viviendas en el país aporta el 6 % del PIB, esto se reflejó con 2,467,995 empleos generados por el sector. Siendo el segundo sector que más aportaba al PIB nacional (el primero era el sector turismo, con 8.7 %), para el año 2019 (Sánchez, 05 de mayo de 2020). Sin embargo, a mediados del año 2019 el sector de la construcción tuvo una caída del 5 %, esto por una marcada reducción de la demanda de vivienda y un freno en la edificación de naves industriales y centros comerciales (Hernández y Atayde, s/f). En la importancia que tiene la construcción de vivienda a nivel nacional, existen algunos tipos de viviendas que representan un porcentaje muy pequeño por las particularidades que tienen al construirse, y por la forma en que son concebidas por sus diseñadores y habitantes, éstas son las viviendas bioconstruidas, en las cuales, se busca el respeto por la naturaleza, al usar materiales naturales (principalmente) y regionales, que son manejados de manera tradicional, y que plantea evitar la explotación indiscriminada de recursos locales para la construcción.

El estudio de la percepción de los habitantes de la vivienda construida con materiales naturales en Florianópolis, Brasil, de las autoras Jaramillo et al. (2019) menciona que este tipo de investigaciones aportan un mejor entendimiento en la relación de percepción y espacios, porque con ello se puede comprender las opiniones y

comportamientos de los individuos. Asimismo, cada espacio es un reflejo de los elementos socioculturales de los seres humanos implicados en el desarrollo de diseñar, construir y de residir en él. Por tanto, las decisiones de los habitantes de un hogar, evidencian las percepciones que tienen de vivir en ese espacio, y las aspiraciones que tienen de su vivencia en él. El entender las sensaciones y percepciones de las personas aporta en la comprensión de cómo esos espacios o ambientes afectan la conducta de los usuarios.

En el estudio de Jaramillo et al. (2019), las personas sin conocimiento de las técnicas empleadas en el uso de materiales naturales o que han tenido experiencias malas por no involucrarse en cómo resolver el problema de la durabilidad de este tipo de viviendas, piensan que la casa se les puede caer o deshacer si es hecha de materiales naturales. Sin embargo, las personas que han tenido éxito en la construcción de su vivienda con materiales naturales, se complacen explicando las características de su casa, manteniéndola y viviendo en ella, estas personas se caracterizan por su mayor involucramiento, conocimiento y aplicación de las técnicas apropiadas y con ello han logrado dar respuesta al problema de la durabilidad de la vivienda. Dicha investigación evidencia la integralidad de los sujetos de estudio, esto apunta a la importancia de la toma de decisiones por parte de las y los usuarios y también al interés en la búsqueda de información, aprendizaje y puesta en marcha de técnicas tradicionales y naturales.

La bioconstrucción es vista por Rubio (2019), como “una relectura contemporánea de la arquitectura vernácula” (p. 3), por ello la concibe como un sinónimo de la arquitectura vernácula, pero con la implementación de nuevas técnicas para ahorro y aprovechamiento de recursos naturales y materiales.

Prieto y Corso (1982), publicaron “Arquitectura Popular Mexicana” donde señalan que las construcciones vernáculas “le confieren carácter propio y singular a cada región, (...) constituyen la tradición arquitectónica más genuina e integran una parte importante del patrimonio cultural del país” (p. 7). En esta misma publicación, el autor comenta que el entorno natural es el que dirige las particularidades de un asentamiento de personas y el autor ya advertía sobre la extinción de los pequeños poblados, provocada por los movimientos del campo a la ciudad.

Asimismo, el estudio de Cruz (2017), hace un análisis tanto de los elementos físicos, como de los aspectos históricos, culturales y de percepción que han influido en la evolución de la vivienda vernácula en la comunidad de Souta, Yucatán. Las viviendas en esta zona se caracterizan por la típica forma de la casa maya, donde principalmente las techumbres permanecen con materiales naturales, ya que el 75 % de las viviendas de esta comunidad fueron realizadas y reparadas con palma de huano y en un 51.56 % han permanecido amarradas con plantas guías o bejucos.

Cruz (2017) encontró que la mayoría de las casas presentaban modificaciones que incluían materiales industrializados, porque de acuerdo a la percepción de sus usuarios, tienen la necesidad de reforzar su vivienda para hacerla más resistente ante eventos climáticos y de uso, ya sea en recubrimientos, cimientos, muros y postes, lo cual lo hacen principalmente porque perciben se han reducido los recursos naturales locales por los cambios en el manejo agrícola y por el flujo económico y social con zonas urbanas y centros turísticos de la región lo que ha influenciado el uso creciente de materiales industrializados, a pesar de ello los habitantes de estas viviendas vernáculas y quienes las construyen han adecuado los materiales modernos (industrializados) adaptándolos a la forma tradicional de construir y sus formas vernáculas. Por esta razón, sigue persistiendo la vivienda vernácula en Souta, aunque se ha modificado en el uso de materiales, abriéndose la población a considerar materiales nuevos, hacen un esfuerzo en tratar de conservar los aspectos de la forma y sobre todo en los elementos del techo, las características de su cultura y su pasado.

Autores como López et al. (2014) dan cuenta de las implicaciones que tuvieron los cambios en la vivienda vernácula, a causa de la migración, la globalización y otros aspectos. En este estudio realizado en Chilapa de Álvarez en el estado de Guerrero, se investigó sobre la transformación de la vivienda vernácula, donde se encontró que los cambios fueron consecuencia del proceso de urbanización de espacios rurales, la cual ha cambiado no sólo el espacio físico, sino también se ha formado una nueva concepción de habitabilidad, percepción y forma de vivir el espacio. “Las legítimas aspiraciones de los habitantes de las comunidades rurales a una mejor calidad de vida provocan que busquen alternativas en los nuevos productos procesados y prefabricados por su durabilidad y fácil implementación” (López et al., 2014, p.181).

Dentro de dichas preferencias están las de los materiales industrializados para la edificación.

Por su parte Herrera y Medina (2018), Navarrete et al. (2018), López et al. (2014), mencionan en sus estudios que es importante conservar y dar a conocer la arquitectura vernácula, debido a que es parte del patrimonio cultural de las regiones donde se construye.

Pacheco (2011) en su investigación sobre viviendas autoconstruidas realizada en el estado de México, sostiene que la forma en la que se han generado las viviendas industrializadas en los últimos años, ha sido organizada de manera lineal y masiva, y proyectan a la vivienda como un artículo que puede reproducirse en serie. Lo cual no encaja con los procesos que tiene el ecosistema. Riechmann (2006) menciona que es ineludible crear y diseñar entornos artificiales mediante procesos biomiméticos, refiriéndose a la necesidad que tenemos de imitar a la naturaleza, para no actuar en contra de la vida. Pacheco (2011) señala que para los grandes consorcios productores de viviendas en México, su gran preocupación sólo es en términos cuantitativos, de ganancias monetarias, de reducir los costos de materiales y mano de obra en sus “productos”, sin embargo no tienen una visión real de transformación sustancial de la vivienda en beneficio de la sociedad, ni tampoco les preocupan los impactos ambientales generados por la vivienda que producen.

En su estudio Pacheco (2011) refiere a Leff (2004), quién menciona la necesidad de cambiar la racionalidad con la que opera actualmente la sociedad global en el modelo de desarrollo económico, a una nueva racionalidad ambiental donde se incluyan una diversidad de identidades, saberes y valores que desde la cultura se relacionan de forma amigable con la naturaleza y sus procesos. Pacheco cuestiona si será posible integrar al diseño dentro de las fuerzas productivas necesarias para transformar y crear una sociedad sustentable. La racionalidad ambiental, “implica la organización de nuevos conocimientos sociales capaces de desplegar estrategias para la construcción social de un mundo sostenible” (Leff, 2011, p.35), en este sentido las personas que habitan hogares bioconstruidos, gracias al conocimiento adquirido, llevan a cabo estrategias sostenibles tanto en la construcción de sus viviendas como en su estilo de vida, las cuales reflejan la racionalidad ambiental de estos sujetos y sujetas.

Los estudios revisados dan cuenta del esfuerzo que se ha hecho para investigar las viviendas elaboradas con materiales naturales (bioconstruidas) y vernáculas, en aspectos físicos de las viviendas, culturales y de percepciones de los usuarios, lo que da cuenta de cómo influyen los ámbitos y cambios sociales, económicos y ambientales en la transformación de las viviendas, en las adaptaciones con materiales industriales que se van incorporando para poder conservar una vivienda por más tiempo según sus ideas y recursos. Sin embargo, cuando los usuarios optan con interés por la bioconstrucción y se informan de los aspectos a tomar en cuenta, que incluyen los mantenimientos requeridos, decisiones que se ven reflejadas en el éxito en la durabilidad y estética de sus viviendas. Asimismo, se debe considerar que las personas viven en diferentes contextos sociales y económicos y pueden encontrarse tanto cerca como lejanos a los recursos naturales requeridos, son estos aspectos y otros como la globalización y la migración los que influyen en la percepción y las decisiones que toman respecto a sus viviendas.

En la bioconstrucción es necesaria la participación y cooperación de actores como artesanos, constructores tradicionales, arquitectos, académicos y sociólogos junto con las autoridades de cada región para poder conservar, rescatar y dar el mantenimiento que requieren estas construcciones vernáculas ya que son patrimonio cultural del país (López et al., 2014). La urgencia que existe en cambiar de una racionalidad económica a una que valore el ambiente, donde las bioconstrucciones en la actualidad presentan una opción para integrar aspectos medio ambientales como sostenibilidad y eficiencia energética, así como el entorno y la salud de los habitantes o usuarios.

2.2 Contextualización del problema

El concepto de desarrollo ha tenido diversos significados a través del tiempo y ha sido muy criticado por teóricos latinoamericanos e intelectuales de izquierda, quienes remarcaron que “el subdesarrollo era la creación del desarrollo”, mencionan que los países pobres se encuentran en esa situación precisamente por los saqueos de la colonización y por las violaciones ininterrumpidas a las que son sometidos por el capitalismo rapaz (Esteva, 1996).

La idea de desarrollo estaba asociada con la idea de industrialización y crecimiento económico, y no fue sino a partir de los años sesenta y setenta, cuando se observa y habla de los problemas ambientales (Como la devastación y contaminación que ocasionan la muerte y extinción de diversas especies) cuando se plantean nuevos paradigmas que cuestionan la racionalidad en la modernidad (Leff, 2011).

Entre ellos la propuesta del desarrollo sustentable que a pesar de que se plantea como aquel que “obedece a las necesidades humanas inmediatas y de largo plazo” (García y Chávez, 2016, p.80), se observa que dicho concepto se ha utilizado para favorecer la reflexión sobre el vínculo de los seres humanos con la naturaleza, pero también se ha visto como un concepto que pretende ser paliativo para solucionar los problemas ambientales y de desigualdad en el mundo, y que se ha usado con frecuencia desde un discurso demagógico para “armar programas de gobierno demagógicos o fraudulentos o campañas de lavado de imagen por gran parte de las grandes corporaciones que hoy dominan la economía del mundo” (Toledo y Ortiz, 2014, p.12).

La idea de desarrollo social y sustentable generalizada, engloba una visión de progreso basada en el desarrollo económico, donde existe un europeo-centrismo escondido, y donde se mantiene una idea antropocentrista, donde el ser humano es ubicado por encima de la naturaleza de la que forma parte (Urteaga, 2011 y Handal et al., 2015). El antropocentrismo con visión de progreso económico es un problema que es urgente superar, porque, en el caso de la vivienda, apuesta por la homogenización en el uso de materiales convencionales, y en tipologías de casas, con lo cual se hace más grande la brecha entre la población rica y pobre, se apuesta por el despojo y la contaminación, pues los que más ganan con la compra de ese tipo de materiales y casas son las grandes corporaciones. En el aspecto de la tipología de construcciones de viviendas y de este cambio hacia materiales industrializados también ha sido influenciado por los diversos procesos migratorios, donde personas del campo que han vivido estos procesos, a su retorno han traído diferentes tipologías de viviendas de las grandes urbes o de los Estados Unidos de América.

En la necesidad que existe de comprender la vivienda bioconstruida, se remarca que estas construcciones se relacionan con las raíces de los pueblos o el lugar donde se construyen, sin embargo, las edificaciones convencionales que imperan en México y el

mundo (aunque también cuenten con elementos considerados confortables y deseables) son una moda impuesta por el modelo de mercado de consumo que se ha desvinculado de la identidad, la tierra y lo local a los pueblos. Refiriéndose a la hegemonía, comenta Estermann, “ha pasado de la negación de lo humano, en la diferencia de las personas, a la asimilación forzada a través del imperialismo económico, educativo, religioso y cultural” (2014, p. 354).

A través de esta hegemonía y su razón instrumental ya no es valorado el sentido común, la arquitectura útil, económica y durable, sino que ahora la idea de la arquitectura-mercancía-moda es lo que impera (Ríos, 1999).

Para dicha razón instrumental donde se impone el cálculo de la máxima ganancia, el eje es el dinero y este borra las indisolubles diferencias cualitativas (Hinkelammert, 2016), por ejemplo la contaminación que produce la industria de la construcción convencional que tiene una huella ecológica importante en la contaminación ambiental global, tanto de producción de CO₂, como en energía. La cual, en consumo de energía, por ejemplo, para producir 1 kg de aluminio puro se requiere de 53 kWh; acero puro 8.9 kWh; cemento 2.2 kWh; a diferencia de la madera que es de 0.6 kWh. Mientras que, en las pacas de paja, el cob/adobe es de 0.1 kWh, convirtiéndola en la segunda responsable de la contaminación ambiental global (Karolides, 2002, como se citó en A. Caballero, comunicación personal, 06 de marzo de 2017).

En cuanto a la huella ecológica del cemento, al producir una tonelada de este, se genera media tonelada de dióxido de carbono (CO₂) (A. Caballero, comunicación personal, 06 de marzo de 2017).

Los problemas mencionados hasta aquí son de orden macrosocial y estructural, sin embargo, el referente empírico del estudio será la localidad de Tlaxco, población cabecera en el municipio del mismo nombre dentro del estado de Tlaxcala, en la que existe un proyecto ecológico, impulsado por la organización civil “Proyecto San Isidro: educación permanente, S. C.” el cual desde hace más de 20 años imparte talleres y cursos de bioconstrucción, permacultura y agroecología. Las y los encargados del proyecto le llaman educación permanente (haciendo referencia a la permacultura, el saber vivir, comer, cosechar, educar y construir) a través de esta investigación se

podría observar la influencia de dicha organización en la localidad sobre la bioconstrucción de edificaciones.

Este trabajo se centra específicamente en las sujetas y sujetos claves que habitan una bioconstrucción. Se pretende describir como individuos o familias desde su elección en la construcción de su vivienda y estilo de vida, hacen frente a esos problemas en apariencia de orden macrosocial, pero que tienen presencia a nivel micro y que en la localidad en estudio se manifiestan en la tendencia creciente a usar materiales convencionales en la construcción de sus hogares, así como en el olvido de los saberes de construcción tradicional, lo que se puede observar en INEGI (2017) donde se menciona que se presenta adobe o madera en las paredes de 16.68 % de las viviendas de Tlaxco y para paredes de block, tabique, ladrillo, piedra, cantera, cemento o concreto se presenta en 82.90 % de las casas. Sin embargo, hace falta que se haga la diferencia entre materiales naturales como piedra y cantera y los demás materiales. La población de estudio (los habitantes de estas casas bioconstruidas) han optado por valorar y visibilizar desde su hogar formas de construcción y de vida sostenibles al usar la bioconstrucción.

Con los problemas mencionados de los planes de desarrollo social, la desvalorización de la arquitectura vernácula o tradicional y la contaminación de los materiales convencionales, aunados a la necesidad de construir viviendas, como se menciona en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano, del Gobierno Municipal de Tlaxco, Tlaxcala: “que sean resilientes al calor del día y al frío de las noches y que sea de bajo costo” (2016, p. 55), es importante valorar, visibilizar y difundir las diferentes técnicas de bioconstrucción, que desde sus usuarios aportan para superar las diversas crisis (ambiental, económica y social) que se vive en la actualidad, donde dichas técnicas de bioconstrucción se encuentran relacionadas con la teoría del ecodesarrollo, al llevar a la práctica algunos aspectos sustanciales de dicha teoría, como la planificación donde se hace una consideración de elementos ambientales, sociales y económicos, el uso de tecnologías apropiadas con el entorno como son las ecotecnias, la autonomía en las decisiones, así como el conocimiento y uso de materiales de construcción natural e industriales.

Conocer lo que las personas piensan de la bioconstrucción, así como de las construcciones convencionales, para saber qué información tienen y para visibilizar las ventajas y desventajas que perciben de estas construcciones. También se hace necesario recuperar la información necesaria que valore y respete estos saberes que aún hoy en día presentan las mismas ventajas ambientales, sociales y económicas que en antaño.

Ante el problema de desvalorización, olvido, falta de respeto y conocimiento de la vivienda vernácula al destacar sus características amigables con el ambiente y sus habitantes, su importancia social y cultural, se busca saber si las personas que habitan hogares bioconstruidos tienen conocimientos de las ventajas del uso de estos materiales, así como identificar que otros aspectos pueden estar influyendo en las personas en cuanto a preservar este tipo de construcciones, en Tlaxco, Tlaxcala donde se realizó este estudio, dentro del período que abarca el año 2021.

III. JUSTIFICACIÓN

Las percepciones de los usuarios sobre las viviendas bioconstruidas necesitan ser visibilizadas y valoradas, porque se carece de un programa o planeación de apoyo para conservación y mantenimiento de viviendas vernáculas y bioconstruidas, también porque a través del actuar de estos usuarios y técnicas que realizan tanto los constructores como los habitantes, se benefician no sólo los usuarios de la misma, sino la humanidad y el medio ambiente en su conjunto.

La importancia de esta investigación también pretende corroborar si existe una integralidad del sujeto. El concepto de integralidad abarca tres rutas en la definición “antropológica de un ser humano que se nombra, se piensa y se construye” (Horkheimer y Adorno, 1987, p. 9).

El verbo integrar proviene del latín integer (entero), así al nombrar un ser humano integral, se entiende un ser humano entero o aquello que está completo, entendiendo que los elementos que lo configuran están armónicamente articulados, “es un ser que apuesta por la complementariedad y multidimensionalidad de su existencia” (Muñoz y Alvarado, 2009, p.108). De ahí la idea que este ser se percibe como parte de un todo, al que puede afectar con sus acciones y decisiones, por lo cual por medio del estudio y reflexión opta por llevar a cabo acciones que no perjudiquen a las demás formas de vida y el medio ambiente del planeta.

En cuanto a la reconstrucción del ser humano, la configuración de la estructura ontológica del sujeto es necesaria. Dicha estructura se entiende pluridimensional y según Muñoz y Alvarado (2009) es lo que obliga a apoyar el desarrollo armonioso del ser humano, el cual dependerá de la diversidad de potencialidades y dimensiones que existen en el ser humano. Así la integralidad “asume una visión de conjunto de los derechos y dimensiones de los seres humanos concretos, en contra posición a visiones reduccionistas y unidimensionales de la condición humana” (p. 108). En este sentido esta investigación también pretende corroborar si existe una integralidad de los sujetos de estudio, al considerar estos sujetos que el aspecto de su vivienda concierne y afecta en varias y amplias dimensiones como son ambiental, económica, cultural y de salud (refiriéndose a estas dos últimas como social).

Entonces se busca conocer y analizar si los usuarios de la vivienda bioconstruida perciben una valoración del cuidado del medio ambiente y de su salud por medio de sus acciones al optar por este tipo de vivienda y si, ésta contribuye a su confort y a reducir la contaminación y a enfriar el planeta. Lo cual se vincula con la congruencia que llevan a cabo estas personas, con los Objetivos de Desarrollo Sostenible impulsados por la Organización de las Naciones Unidas y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), los cuales desde el 25 de septiembre de 2015, se aprobaron por autoridades mundiales como objetivos universales para eliminar la pobreza, y preservar el planeta así como para garantizar la prosperidad de la población humana, los cuales se espera alcanzar en el año 2030 (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2020). Se analizará entonces sí, las acciones de los usuarios de viviendas bioconstruidas tienen de forma específica congruencia con los objetivos: tres de “salud y bienestar” al construir con materiales naturales de la región que les generan salud y confort; el siete de “energía asequible y no contaminante” al utilizar materiales que no son transformados por la industria y que tienen una menor huella ecológica; el once de “ciudades y comunidades sostenibles” al generar con la bioconstrucción y ecotécnicas que utilizan un entorno sostenible; con las ecotécnicas de baño ecológico y captación de agua pluvial se apoya el objetivo seis de “agua limpia y saneamiento”: y si integran huertos de transpatio se aporta al objetivo dos de “hambre cero” (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2021). Interesa mostrar si el uso y conservación de este tipo de vivienda, aporta a varios Objetivos de Desarrollo Sostenible. Así como proponer este tipo de viviendas como ejemplo para desarrollar en regiones donde se presenta vulnerabilidad y pobreza, así como en lugares que han tenido desastres donde han sido destruidas sus casas o donde se requiere mantenimiento de las estructuras, valoración y recuperación de este tipo de viviendas bioconstruidas y vernáculas.

Es relevante proponer dentro de los enfoques y planes de desarrollo municipales, la visión integral y ecológica que tiene el ecodesarrollo, en este sentido en relación a la vivienda bioconstruida (para conservarla, incentivarla, valorarla y visibilizarla), así como la urgencia de formación de los sujetos y colectivos en esta orientación, con el propósito de propiciar consciencia y reconocimiento de los problemas económicos,

ambientales y sociales; así como acciones orientadas a apoyar el desarrollo local, la elección de técnicas apropiadas, así como la autonomía en las decisiones.

También su importancia radica en la relación con la Política Social representada dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 donde se menciona el Desarrollo Sostenible, el cual el gobierno de México se compromete a impulsar, ya que es indispensable para el bienestar en general, y remarca que es necesario satisfacer el sustento de la presente sociedad, sin comprometer los recursos que requieren las próximas generaciones para satisfacer sus necesidades, para lo cual menciona que se requieren: “insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico” (Gobierno de México, 2019). Para ello, la presente investigación se apoya en esta necesidad de dirigir los esfuerzos en identificar cuáles son las percepciones y acciones de los usuarios de la vivienda bioconstruida, así como conocer las causas y las motivaciones que las y los llevaron a bioconstruir, para plasmar si existe o no el reconocimiento del confort, la salud, el cuidado al medio ambiente, desarrollo local y ahorro económico; como su relación con la teoría del ecodesarrollo.

La política social busca definir las directrices para construir un país con bienestar, en el Gobierno 2019–2024 se cuenta con el Programa Nacional de Reconstrucción, el cual apoya a las poblaciones afectadas por los sismos de 2017 y 2018, entre las cuales se encuentra Tlaxcala. Para ello también se contribuye con las entrevistas de estas personas respecto a los sismos que han enfrentado y como se han apoyado en el diseño y al mantenimiento que han requerido; de manera adicional, se tiene el programa de Desarrollo Urbano y Vivienda (puede tomarse en cuenta para poblaciones similares a Tlaxco, los diseños y percepciones de los entrevistados, respecto a la bioconstrucción).

Ante la necesidad de valorar los procesos y acciones en torno a la bioconstrucción y sus habitantes, frente a los mandatos o llamamientos que hacen las autoridades por medio de los planes, programas y objetivos tanto instancias gubernamentales e internacionales, es preciso contribuir con información que ayude a rescatar, preservar y remarcar la importancia que tienen este tipo de viviendas en aspectos sociales, ambientales y económicos, con lo cual se formulan las siguientes preguntas de

investigación: ¿Cuál es la percepción de los componentes ambientales, sociales y económicos que las personas habitantes de las viviendas bioconstruidas tienen y consideraron en su edificación y que se condicen con la teoría del ecodesarrollo?. ¿Cuáles son los aspectos que consideraron en la planificación de la construcción de su vivienda?, ¿cuáles son las percepciones y razones de elección respecto a la construcción de su vivienda bioconstruida?, ¿cuál es el conocimiento del impacto ambiental en el uso de materiales convencionales, y los naturales y locales para la construcción de sus viviendas?, ¿incorporan ecotecias a sus viviendas? Y de ser así ¿qué tipo de ahorro les genera?

En la dirección del camino a seguir para dar respuesta a las preguntas planteadas, a continuación se indican los objetivos, los cuales se precisan a partir de uno general y cinco específicos.

3.1. Objetivo general

Conocer y analizar la percepción de los componentes ambientales, sociales y económicos que los propietarios de vivienda bioconstruida de Tlaxco, Tlaxcala tienen y consideraron en sus edificaciones para con ello visibilizar y valorar su incidencia y relación con el ecodesarrollo.

3.2 Objetivos particulares

1. Identificar los elementos de la planificación que los propietarios de las viviendas bioconstruidas en Tlaxco, Tlaxcala consideraron en la edificación para precisar las características que tomaron en cuenta.
2. Valorar las percepciones y razones de elección respecto a la edificación de los propietarios de las viviendas bioconstruidas en Tlaxco, Tlaxcala para precisar elementos de la integralidad del sujeto.
3. Recuperar el conocimiento que tienen los propietarios de las viviendas bioconstruidas en Tlaxco, Tlaxcala sobre el impacto ambiental de los materiales para la construcción de origen natural y los convencionales, e identificar el uso de materiales locales en la edificación de sus viviendas para fomentar posturas de

construcción amigables con el medio ambiente y reconocer el aporte de los recursos locales.

4. Analizar el uso de ecotécnicas incorporadas a las viviendas bioconstruidas en Tlaxco, Tlaxcala y el tipo de ahorro que estas generan a sus propietarios para definir elementos que orienten su implementación.

Este es un estudio de corte transversal (Quispe, 2013), ya que se llevó a cabo en el año 2021, donde se observaron las variables y recogieron los datos.

Para mejor comprensión y entendimiento del fenómeno en estudio se presenta el marco teórico que fundamenta el problema.

IV. MARCO TEÓRICO

Tomando en cuenta que este estudio se orienta a analizar los componentes ambientales, sociales y económicos que tiene la vivienda bioconstruida, los cuales son un reflejo del conocimiento, intención y percepción de sus habitantes, y tienen un impacto en su vida cotidiana es pertinente iniciar este capítulo con una discusión sobre el desarrollo social.

4.1 Desarrollo social

La palabra desarrollo está relacionada con un proceso por medio del cual un organismo o un objeto libera sus potencialidades, hasta que se ha formado completamente (Esteva, 1996).

El origen del concepto de desarrollo social proviene de la idea de que existen formas “indeseables” o “indignas” de vivir, las cuales se clasifican como subdesarrolladas, por ello en la idea de desarrollo se trata de llevar progreso a sociedades “atrasadas”. Fue el día 20 de enero de 1949 cuando por primera vez se usó la palabra subdesarrollo, al usarla el presidente de los Estados Unidos Truman, con el interés de llevar a cabo una estrategia hegemónica de desarrollo económico. Ese día “dos mil millones de personas se volvieron subdesarrolladas. En realidad ese día dejaron de ser lo que eran, en toda su diversidad, y se convirtieron en un espejo invertido de la realidad de otros: un espejo que los desprecia y los envía al final de la cola, un espejo que reduce la definición de su identidad” (Esteva, 1996, p.53).

Sin embargo, definir desarrollo social es una tarea compleja, más compleja que definir lo que es desarrollo, debido a que el primero al igual que el segundo puede ser analizado desde diferentes construcciones y enfoques. Con frecuencia en la construcción del Norte se identifica con el crecimiento económico que supone para la población la satisfacción de sus necesidades básicas, para Esteva el desarrollo consistía para sus primeros promotores “simplemente en el crecimiento del ingreso por persona en las áreas económicas subdesarrolladas” (1996, p.59). Esteva hace una crítica a la visión economicista de desarrollo, la cual sólo ve la deficiencia social y económica de las personas, observándola en el ingreso que perciben, separando el

desarrollo de lo ambiental y lo cultural, e ignorando las potencialidades que los componentes (ambientales y culturales) pueden generar.

En los últimos 50 años tanto los enfoques de desarrollo como de pobreza han ido cambiando conforme la sociedad se ha complejizado (Mota, 2002).

Otra concepción de desarrollo es la propuesta por Sen (2000), el cual definió desarrollo como un proceso constante en expansión de una libertad real o libertades reales que disfrutaran los individuos. El desarrollo se enfoca en la creación de su ejercicio social y habilidades humanas, económicas, políticas y culturales. Hace referencia a la expansión de libertades que tienen los individuos, en este sentido, se vincula a la autonomía y libertad de elección que los agentes sociales tienen para actuar de acuerdo a sus intereses y objetivos propios.

El desarrollo social se enfoca en la necesidad de dar prioridad y poner en primer lugar a los individuos en los procesos de desarrollo, promoviendo la inclusión social de los pobres y vulnerables, creando sociedades resilientes y cohesivas, y mejorando la accesibilidad y la rendición de cuentas de las instituciones a los ciudadanos (Banco Mundial, 2019).

Midgley (2014), mencionó que el desarrollo social es un proceso de cambio social planificado, constante y diseñado para generar bienestar a la población en conjunto en un contexto de proceso dinámico y multifacético. En cuanto a la planificación que menciona el autor, en esta idea, se hace evidente que el agente social debe tener conocimiento de lo que quiere lograr para poder diseñar y planificar de acuerdo a la idea de bienestar que busca.

Entonces desarrollo se entiende como un proceso que debe llevar a una mayor expresión de libertad y bienestar de los individuos, por medio de sus habilidades de diversa índole (humanas, económicas, políticas y culturales) y mediante un plan y diseño adaptado al contexto. Sin embargo, lo que falta remarcar es la importancia del medio ambiente y cómo por medio de la cultura y educación se puede valorar e integrar. Un ejemplo de ello está en los habitantes de la vivienda bioconstruida.

Se considera pertinente abordar para esta investigación, el concepto de ecodesarrollo y su origen porque ayudará a comprender como fue evolucionando el concepto de desarrollo tomando en cuenta aspectos medioambientales y sociales.

4.2 Origen del ecodesarrollo y desarrollo sustentable

En los años sesenta surgen frentes de la sociedad que comenzaron a hacerse oír oponiéndose a la degradación ecológica ocasionada por los procesos económicos productivos. Estas voces, se reflejan en nuevas teorías de desarrollo que enfatizan en el aspecto medio ambiental y de la salud de los entornos y las personas, a partir de los años setenta, específicamente con la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano realizada en Estocolmo en junio de 1972, donde se exponen los trabajos del Club de Roma en el libro Límites del crecimiento escrito por Meadows et al. (1972), el cual “señaló que si se mantenían las tendencias de crecimiento de la población mundial (industrialización, contaminación ambiental, producción de alimentos y agotamiento de recursos) el planeta alcanzaría los límites de su crecimiento en el curso de los siguientes cien años” (García y Chávez, 2016, p. 79). A partir de aquí los gobiernos y sociedades del mundo deberían crear, adaptar y aplicar políticas destinadas a mejorar y conservar el medio humano en beneficio del mismo y de las sociedades posteriores. La construcción de vivienda por ser una necesidad básica de los humanos, imperativo del desarrollo social y por estar relacionada con cuestiones ambientales y económicas, se convierte en un fenómeno de estudio de gran importancia.

En las reuniones previas a esta Conferencia de Estocolmo se observó una perspectiva primermundista para abordar el tema de la contaminación ambiental, ya que el énfasis estuvo puesto en la contaminación producto de la acelerada industrialización y la explosión demográfica (Guimaraes, 1992). Por ello, los países del Sur y Tercer Mundo desconfiaron de las intenciones de los países del Norte o desarrollados, pues mostraban mayor interés en afrontar los problemas de contaminación de sus países, pero omitían abordar el tema del subdesarrollo del resto de la humanidad. Los comisionados del Sur empezaron a platicar sobre la posibilidad de boicotear la próxima conferencia. Para ello, Strong (quien era Secretario General de la Conferencia de Estocolmo en 1972) que fue puesto al tanto de lo que estaba ocurriendo, conversó con los representantes del Tercer Mundo, y una de las acciones que realizó para llegar a un acuerdo fue una reunión del 4 al 12 de junio de 1971 en el pueblo Founex de Suiza, con 27 personas de fama mundial, entre ellos actores del Sur y especialistas en el tema

de desarrollo, con el fin de llegar a un consenso que tomara en cuenta tanto los intereses del Tercer Mundo (superar la miseria y la pobreza), como los del Primer Mundo (crisis ambiental). Así se emitió el Informe Founex, el cual fue un documento base para la Conferencia de Estocolmo, que reconciliaba dos ideas que hasta el momento parecían antagónicas: “la idea de proteger el medio ambiente y la idea de alcanzar el pleno desarrollo” (Estenssoro, 2015).

Sach (1974) criticó el informe de los límites del crecimiento (Meadows, et al., 1972) y su equipo del Instituto Tecnológico de Massachusetts, pues pensaba podrían incrementar ideologías como: radicales, antiindustriales y antitecnológicas que apuntan a una solución basada en volver a la naturaleza; así como al extremo opuesto, que es dejar en manos de las empresas multinacionales la solución a la crisis medio ambiental.

En este sentido, Sachs (1981) propone el ecodesarrollo como una forma de reorientar el desarrollo de manera sana y ecológica, inspirado en el Informe Founex (que une desarrollo y medio ambiente). Este concepto de ecodesarrollo es precursor del de desarrollo sustentable, evidencia de ello se encuentra en 1978 en lo que Sánchez, Sejenovich, Skzekely y Hurtubia impulsando el concepto de ecodesarrollo en el área de América Latina y el Caribe (por medio del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PENUMA), del cual Sánchez era director de la Oficina para esa región) señalaban “el objetivo básico y central del ecodesarrollo es utilizar los recursos para la satisfacción de las necesidades de la población, asegurando un mejoramiento de la calidad de vida de las generaciones actuales y futuras” (Sánchez, et al., 1978, p. 24).

Para 1987, nueve años después, en el informe Brundtland o Nuestro Futuro Común se admitía ante la Comisión de Medio Ambiente de Naciones Unidas, el fallo del modelo de desarrollo que se seguía, porque no estaba siendo sustentable. También señaló que el crecimiento económico debe ser viable sólo si obedece a las necesidades humanas inmediatas y de largo plazo (García y Chávez, 2016). El uso del concepto de desarrollo sustentable fue expandiéndose a raíz de este Informe Brundtland, sin embargo, señalaba lo que ya se había mencionado desde el Informe Founex por los promotores del ecodesarrollo.

El desarrollo sustentable tuvo otra construcción conceptual desde el hemisferio sur, donde el ecodesarrollo fue abrazado por diversos autores del debate medio ambiental latinoamericano de los años setenta (1972 y 1982) “entre la Conferencia de Estocolmo sobre Medio Ambiente Humano y la crisis financiera de América Latina” (Leff, 1998, p. 167).

Sachs (1981), para actuar ante los problemas ambientales consideraba que el enfoque sistémico debía integrar la variable medio ambiente dentro de sus políticas de planificación para el desarrollo. Este enfoque fue importante e influyó diversos estudios de los años setentas, sin embargo, no resistió la crisis económica de principios de los ochenta, así como la implantación del neoliberalismo en diversos países de la región.

Como menciona Leff, el proyecto de las estrategias del ecodesarrollo fue muy voluntarista, y no consideraba las raíces profundas de la crisis ambiental, las cuales se evidencian por la ecología política actual (Leff, 2015). La ecología política desde la visión de Martínez Alier estudia los conflictos ecológicos distributivos, dentro de los cuales “se entienden los patrones sociales, espaciales y temporales de acceso a los beneficios obtenibles de los recursos naturales y a los servicios proporcionados por el ambiente como un sistema de soporte de la vida” (2004, p.104). Entonces el medio ambiente se observa como el fundamento para la vida, que es necesario conservar, para lo cual se deben de cambiar las formas de producción, distribución y consumo lo cual implica una tarea grande y compleja.

Es importante conocer la evolución e interpretación del concepto de desarrollo. Sin embargo, en este trabajo se muestra que las metas del ecodesarrollo que a continuación se presentan están vigentes y se encuentra en la relación de éstas con la forma en la que construyen sus viviendas los usuarios de casas bioconstruidas lo cual se abordará más adelante.

4.3 Ecodesarrollo

La idea de desarrollo de acuerdo a Sachs (1981), se vincula al crecimiento económico; sin embargo aunque esté acompañado por una modernización de las estructuras de producción, no conduce al desarrollo deseable. Por lo contrario, incrementa las

desigualdades sociales, las cuales son parte del deterioro medio ambiental. Con el ecodesarrollo, concepto promovido por Strong y Sachs, se presenta una alternativa de desarrollo que rompe con la visión económica dominante, el cual centra la atención al desarrollo local y a la elección de las técnicas apropiadas al lugar, entre otras (Urteaga, 2011, pp. 114).

Maurice Strong fue quién usó por vez primera la idea y concepto de ecodesarrollo, inspirándose en el Informe Founex, el cual mostró y explicó en la primera reunión del Consejo Consultivo del PNUMA realizada en Ginebra en junio de 1973, para ilustrar “una forma de desarrollo económico y social en cuya planificación debe considerarse la variable medio ambiente” (Sánchez et al., 1978, p. 12).

Strong pensaba que el medio ambiente y el desarrollo eran elementos esenciales del mismo concepto, y aunque diferentes, deberían atenderse al mismo nivel. Lo que ciertamente importaba era “la gestión racional de los recursos con el objeto de mejorar el hábitat global del hombre y asegurar una calidad de vida mejor de todos los seres humanos. Una vez más, es el concepto de desarrollo el que, de esta manera se amplía y se hace más realista...” (Strong, como se citó en Herzar; 1977, p. 214).

Sin embargo, fue Sachs quien profundizó en este concepto y lo expuso por primera vez en el seminario “Medio Ambiente y Desarrollo: Estrategias para el Tercer Mundo”, que fue organizado por la Escuela Superior de Economía del Instituto Politécnico en el Colegio Nacional de Economistas de México, en agosto de 1973 (Restrepo, 1976, p. 9). Tomando en cuenta que para Sachs era necesario adaptar el desarrollo al contexto eco-sistémico de cada zona o eco-región, propone el ecodesarrollo:

Dada la complejidad del tema [...], no cabe proponer una sola estrategia de desarrollo. Esto lleva a la búsqueda de opciones futuras. El concepto del ecodesarrollo surge de estas consideraciones generales. En efecto, con él se aspira a definir un estilo de desarrollo particularmente adaptado a las regiones rurales del Tercer Mundo [...] es un estilo de desarrollo que busca con insistencia en cada ecorregión soluciones específicas a los problemas particulares, habida cuenta de los datos ecológicos, pero también culturales, así como de las necesidades inmediatas, pero también de las de largo plazo. Así, el ecodesarrollo actúa con criterios de progreso relativo, referido a cada caso, y en él desempeña

un papel importante la adaptación al medio, postulada por los antropólogos. Sin negar la significación de los intercambios [...] el ecodesarrollo trata de reaccionar contra la moda predominante de las soluciones pretendidamente universales y las fórmulas maestras (Sachs, 1974, pp. 363-364).

Sachs trató de reorientar el desarrollo hacia una perspectiva ecológica y ambiental sana. Por lo tanto, el ecodesarrollo, “sin caer en un ecologismo a ultranza, sugiere, al contrario, que siempre es posible un esfuerzo creador para aprovechar el margen de libertad que ofrece el medio, por grandes que sean los escollos climáticos y naturales” (Sachs, 1974, p. 364).

Es por ello que las condiciones que deben cumplirse para garantizar el ecodesarrollo es que ningún recurso renovable sea empleado a un ritmo por arriba de su producción, ninguna sustancia contaminante se podrá producir a un ritmo superior al del reciclado de la misma y ningún recurso renovable debe ser utilizado a mayor velocidad de lo necesario para ser sustituido por un recurso renovable empleado de manera sostenible (Maldonado, 2015).

La justificación del ecodesarrollo se halla en el acaecimiento de que los bienes naturales son reducidos, así como el agua potable, la madera, y otros, de los cuales se observa una tendencia a desaparecer si no son tratados con una racionalidad ambiental y con cuidado. Asimismo, la forma ascendente de la actividad económica no ha tenido desazón por las afectaciones, si no únicamente por la rentabilidad económica, la cual ha ocasionado irreversible y perjudiciales problemas ambientales.

En la perspectiva de la rentabilidad económica se ubica la industrialización de la vivienda *versus* la bioconstrucción que se apega a los principios del ecodesarrollo enunciados por Sachs.

4.4 Metas del ecodesarrollo

Es importante puntualizar la atención que se le da a diferentes aspectos centrales dentro del ecodesarrollo, como sigue:

1) A nivel medio ambiental, tiene que haber un reconocimiento de que no existe una dotación material y energética ilimitada, en este sentido Sachs observa que el crecimiento extensivo está condenado y por ello es preciso que la definición de

desarrollo deje espacio a un crecimiento material cimentado en un uso racional de la energía y la materia (Urteaga, 2011). Por ello, se observa necesario en el ecodesarrollo, que las poblaciones definan y orienten su propio desarrollo, haciendo el mejor uso de los recursos naturales, adecuándose al entorno, transformándolo sin destruirlo. Sach menciona que “Es el propio desarrollo que debe estar impregnado, motivado, apoyado por la búsqueda de un equilibrio dinámico entre la vida y las actividades colectivas de los grupos humanos y el contexto espacio-temporal de su implantación” (Sach como se citó en Urteaga, 2011, p.114).

2) El aspecto de ecoregión. El nombre de ecodesarrollo se refiere a la consideración del aspecto ecológico que debe tener el desarrollo, para lo cual la aplicación del mismo debe ser a los niveles local y regional, aprovechando los recursos de determinada “ecoregión” como lo llama esta teoría. El desarrollo local y regional es ideado como un camino posible para vencer los problemas medio ambientales y económicos.

Como señala Vachon (2002) el desarrollo local se origina para aquellos grupos o colectivos que buscan alternativas para amoldarse a las actuales formas del juego económico, por medio de formas de organización y producción que tomen en cuenta los intereses de orden social, medioambiental, cultural y económico que tienen, en donde se aprecia que el desarrollo local tiene a los actores en el centro de la estrategia y son los que se benefician.

3) Técnicas apropiadas. En el ecodesarrollo la decisión de elegir ciertas técnicas que sean respetuosas del medio ambiente es central dentro del pensamiento de esta teoría. Desde la visión del ecodesarrollo la técnica es considerada como: “un fenómeno multidimensional que exige tomar en consideración el tipo de energía y de recursos empleados para asegurar su funcionamiento, sus resultados, su complejidad, la calificación de la mano de obra que requiere y su impacto medio ambiental” (Urteaga, 2011, p. 117)

Por lo cual es necesario tomar en cuenta al contexto cultural, institucional y ecológico, y tener prudencia ecológica en la selección de las mismas, para lo cual es mejor priorizar las técnicas que conserven los recursos naturales, permitan el reciclaje para que los residuos que se generen, se inserten en los ciclos biogeoquímicos. Con ello, para el ecodesarrollo es necesario que los seres humanos se abran al conocimiento de

cómo cultivar y conservar la naturaleza, así como tener una relación beneficiosa para ambas partes (Urteaga, 2011).

4) Autonomía en las decisiones. En este aspecto esta teoría al oponerse a los programas miméticos de desarrollo, se integra a las teorías de desarrollo endógeno, y remarca con ello, la importancia de la diversidad cultural, que señala Urteaga como: “todos los grupos sociales tienen derecho de proseguir sus objetivos en el marco de su cultura específica y de su relación con la naturaleza” (2011, p. 115). Por ello, es importante y urgente ante la situación climática por la que se atraviesa, reconocer la autonomía de las decisiones, las cuales deben prevalecer en lo individual y colectivo. Que cada individuo o colectivo defina por “ella-misma un proyecto social global que aparezca como su propio modo de desarrollo” (Urteaga, 2011, p. 115).

5) La planificación es concebida como un elemento básico e importante para el ecodesarrollo, donde quién planifica el ecodesarrollo, debe optimizar sus decisiones tomando en cuenta (los puntos anteriores): que haya el reconocimiento de que un crecimiento extensivo no es viable, una autonomía en las decisiones, una selección de las técnicas adecuadas y apropiadas al entorno; y una consideración al desarrollo local y regional.

La planificación es comprendida como el espacio donde se debate, hay negociación y también compromiso, por lo que el planificador se observa más como un sujeto dotado con ciertas cualidades (Urteaga, 2011, p. 118). Entonces, para que exista un planificador y la planificación, se requiere que este individuo o colectivo hayan tenido una educación (sea por aprendizaje autónomo o adquirida en cursos, talleres, encuentros o en su profesión), la cual es imprescindible para poder llevar a la práctica dicha teoría del ecodesarrollo, ya que debe aprehender o haber aprehendido (el planificador) sobre una multiplicidad de dimensiones y variables, para poder incidir en ellas (Urteaga, 2011, p. 118).

Siguiendo el objetivo de analizar las acciones y la percepción de los habitantes de viviendas bioconstruidas vinculado a las metas del ecodesarrollo, es necesario plasmar el concepto de vivienda y percepción para poder orientar la forma en la que se pretenden conocer también los componentes ambientales, sociales y económicos, a continuación, se introduce el tema.

4.5 La vivienda

La vivienda es considerada un derecho humano que se reconoce en el derecho internacional (Naciones Unidas Derechos Humanos, 2010), debe ir más allá de la consideración de una vivienda básica, para poder garantizar el bienestar de los pueblos y ciudades, para ello los actores sociales, el estado, las organizaciones, la academia y beneficiarios deben organizarse para cumplir con este propósito.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2010), la vivienda engloba el mayor número de actividades del individuo, por lo que para lograr la máxima satisfacción del ser humano es necesario contar con un espacio donde pueda aislarse cuando se quiera, en un lugar apropiado, seguro, iluminado y ventilado, con dimensiones adecuadas y materiales resistentes a eventos inesperados, una disposición adecuada con el trabajo y los servicios básicos, y que sea a un precio justo. La primera apreciación sobre la necesidad de dotar alojamiento a la población aparece con la aportación de Friedrich Engels, (Aymonio, 1976, p.11), quién en 1872, planteó la siguiente pregunta ¿cómo resolver el problema de la vivienda?, pues en ese momento histórico el problema de la vivienda se había agudizado a raíz de la revolución industrial, acontecida en los albores del siglo XIX. El crecimiento poblacional, el hacinamiento, la tensión, la inseguridad, estructuras deficientes sin servicios básicos, la ausencia de salubridad, la disgregación social, agravado por la carencia de ambientes adecuados, fueron algunos de los problemas detectados por Engels. Esta apreciación es importante, porque le otorga a la vivienda, premisas fundamentales que la definirían en su concepción y también porque es evidente que el problema de la vivienda que preocupaba desde el siglo XIX aún es un problema que afecta al 20 % de personas en el mundo (Organización de las Naciones Unidas Habitat, 2020), en el siglo XXI.

En México, el porcentaje de hogares que no disponen de vivienda propia en el país, es de 20.6 % que integran las viviendas que son rentadas y prestadas que representan el 16.4 % y el 14. 2 % respectivamente (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2020). El estado de Tlaxcala se ubica en uno de los seis estados con mayor porcentaje de viviendas rentadas, (32 %). Para el municipio de Tlaxco la población que alquila la vivienda donde habita y la que vive en una prestada suman el

20.06 % (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2017), dicho porcentaje representa a la población que presenta un déficit de vivienda.

Las condiciones de la vivienda, como el principal espacio habitable del ser humano, serán determinantes para el desarrollo del sujeto desde su nacimiento hasta su independencia como integrante de un núcleo familiar. Pues es en ella en la que se “ha satisfecho gran parte de sus necesidades primarias o fisiológicas; es decir, ha sido un espacio donde duerme y descansa, donde come y se abastece, donde cohabita y realiza la higiene de su cuerpo, en resguardo y protegido de la intemperie” (González, 2015, p. 59).

Entre las edificaciones realizadas por el ser humano está la vivienda, misma que puede ser construida con diferentes materiales industriales o locales. Por lo que se hace necesario precisar el concepto de viviendas construida con materiales locales y percepción.

4.6 Vivienda vernácula y su percepción

La palabra vernáculo significa algo “doméstico, nativo, indígena” (Segado, 2020), aludiendo al origen, cultura y rasgos de donde emana. La arquitectura vernácula, trata de tipos de construcciones representativas del lugar de origen, llamadas también tradicionales, que se desarrollaron en los pueblos con un estilo natural y autóctono, las cuales se distinguen por el uso de materiales locales que son tomados de la naturaleza y por una manera de construir autónoma.

Los establecimientos donde se han asentado grupos de seres humanos han sido consecuencia de la organización que conforman en sociedad, donde el individuo y colectivo interactúan con las cosas y los objetos en un período específico, que es resultado de las percepciones y condicionamientos culturales, en el que los objetos llegan a adquirir un significado.

El concepto de percepción es definido generalmente por la psicología como “el proceso cognitivo de la conciencia que consiste en el reconocimiento, interpretación y significación para la elaboración de juicios en torno a las sensaciones obtenidas del ambiente físico y social, en el que intervienen otros procesos psíquicos entre los que se encuentran el aprendizaje, la memoria y la simbolización” (Vargas, 1994, p. 47).

Entonces los individuos dan sentido y valor a los objetos y a los espacios en su hogar con fundamento en sus percepciones.

Las personas al dar valor, dan reconocimiento el cual es un elemento que define a la percepción. El reconocimiento es un proceso importante, el cual ayuda a evocar experiencias y conocimientos previos, que se han acumulado a través del tiempo, por medio de los cuales se comparan los nuevos conocimientos y experiencias (Vargas, 1994).

Al conocer la percepción y opinión de los usuarios de las viviendas a estudiar, se puede decodificar el sistema de valores sobre el que las personas se orientaron y orientan para construir principalmente su vivienda. Sin embargo, la percepción de las personas también es influenciada por las alteraciones que ocurren en los sistemas de producción, los cambios políticos y de ideología, los cuales afectan en el trato y conexión de los individuos con el medio ambiente (Ewart, 2012). Estas percepciones, entonces afectan directamente al manejo de los recursos naturales y materias primas de uso en las construcciones de viviendas.

Por ello, aspectos como la migración, la globalización, la pluriactividad que realizan los campesinos, la decreciente participación en el trabajo agrícola, ha afectado la forma como se construye y se vive la casa vernácula (Ettinger & García, 2008).

La vivienda vernácula para algunos autores, como (Glassie, 1975) señalan que este tipo de viviendas muestran materialmente la forma en que los usuarios de la misma se han adecuando a los cambios sociales. Por ello, señalan que no deja de ser vivienda vernácula por las influencias externas que presenten como materiales industrializados, sino que este tipo de construcciones tienen una cualidad aditiva, que adopta materiales mediante la tradición, de que exista la aprobación del grupo o familia (Rapoport, 1972).

Entonces, para conocer y analizar las percepciones (evocaciones y reconocimientos) de los usuarios de viviendas bioconstruidas y encontrar si existe algún reconocimiento o vínculo con las metas de la teoría del ecodesarrollo, en el aspecto cultural y social, se hace necesario abordar el tema de la vivienda vernácula y sus factores socioculturales.

4.7 La vivienda vernácula y factores socioculturales

Para enfrentar el transcurso de la globalización y sus procedimientos la arquitectura vernácula tiene mucho que aportar en materia de sostenibilidad, ya que los materiales de construcción que proceden de origen cercano tienden a usarse sin procesos de transformación, ayudando al medio ambiente y a la sostenibilidad. Sin embargo, la vivienda vernácula es más que solo los materiales que la conforman.

Navarrete et al. (2018), mencionan que las características de la vivienda vernácula de la Sierra Norte del Estado de Puebla, es que el constructor es la misma persona que la habita, por lo cual existe congruencia con su cultura, tradiciones, costumbres e identidad, e identifican asimismo, que es una arquitectura sostenible pues usa los materiales disponibles en la región, los cuales cuando terminan su ciclo vuelven al entorno.

Las partes que conforman la organización espacial de estos cobijos vernáculos están definidas por los factores socioculturales, que se reflejan en soluciones que los habitantes de la zona consideran adecuadas y que son precisos, es decir, el espacio representa valores culturales, acciones y costumbres cotidianas de la colectividad y de las familias (Rivas y Márquez 2018). Se observa que con el pasar del tiempo, con la llegada de la industrialización y después el devenir de la globalización, el ser humano ha abandonado y olvidado la idea de que él puede crear, diseñar, construir y organizar su vivienda, como lo hacían los ancestros con la vivienda vernácula, pasando a subestimar este tipo de viviendas, imaginándola sin organización, desordenada y hecha sin ningún criterio razonable.

Torres (2012) comenta que se ha difundido el pensamiento de la casa vernácula como la humilde vivienda con una sola habitación para el sueño de los campesinos, a pesar de que, integra una organización múltiple de diversos valores.

La vivienda vernácula tiene un orden establecido, es decir, las costumbres, ideales y la cultura de los integrantes de las familias, incluye el de la organización de la comunidad, la cual se refleja en la organización del hogar.

López y Ramírez (2012) comentan que la organización desde la perspectiva espacial, es señalada como una construcción sostenida por dinámicas sociales que la reestructuran, pero también son la finalidad de acciones voluntarias acorde a ciertos

objetivos. Esto quiere decir, que los objetos se ordenan en el espacio, relacionándose con la construcción de valores importantes. Por ello, Sánchez (2006) hace una reflexión, comenta que la sabiduría practicada desde la era prehispánica se puede observar y apreciar en la vivienda vernácula, la cual es uno de sus resultados.

La tipología espacial de la vivienda vernácula la componen los espacios; es decir, son parte de un todo, que lo conforman lo formal, lo constructivo, lo arquitectónico y lo funcional. Para Rivas y Márquez (2018) la tipología es el resultado que nace del término “tipo”, donde de una forma, específica se seleccionan las características, se clasifican y catalogan los tipos de formas, desde su espacio y su función. En este aspecto, al ser el propio constructor el que habita estas construcciones, la configura según las necesidades de los integrantes de la familia.

Mencionan Sánchez (2006), Ordoñez (2010), y Torres (2012), que en la zona centro de México se puede encontrar la tipología espacial de la vivienda vernácula compuesta por espacios como la cocina de humo, el huerto, el aposento, el patio y anexos.

Las actividades que realiza el habitante en una vivienda vernácula permiten entender cómo los espacios que componen este tipo de vivienda influyen en la organización espacial; por ello Rapoport (2003), señala que estas se consideran variables sociales, surgidas de un producto de la cultura y que son importantes para el habitante en la solución de ciertos factores dentro de sus vivienda.

Por ello, se considera que “las actividades son una expresión de estilo de vida y de la cultura, el significado es el aspecto más latente de cualquier actividad, se puede afirmar que no es algo añadido a la función, sino que es de por sí una función muy importante” (Rapoport, 2003, p.81).

El concepto de bioconstrucción engloba diversas técnicas de la arquitectura vernácula mundial, que tiene como característica central, la preferencia por materiales locales, con lo que disminuye gastos en fabricación y transporte, lo que representa beneficios económicos y ambientales. Se construyen viviendas con costo reducido, que ofrecen un excelente confort térmico (Soares, 1998, como se citó en Arquitectura Mixta, 2020).

Para este trabajo la arquitectura vernácula y la bioconstrucción son dos conceptos muy importantes. La construcción de la vivienda es parte integral de la gestión de los recursos naturales, lo que representa un eje fundamental en la bioconstrucción.

4.8 Bioconstrucción

El término bioconstrucción, se refiere a los sistemas de construcciones, elaborados con materiales ecológicos, de mínimo impacto ambiental, reciclados, extraíbles a través de procesos sencillos y de costo accesible, por ejemplo, materiales de origen vegetal o mineral, materiales que no dañen ni degraden el medio biológico del cual se toman, que no generen toxinas dañinas para las personas y el ecosistema (Alonso, 1997).

La toma de conciencia sobre el entorno, es lo que lleva a formular modelos o aplicación de técnicas de diseño y construcción para edificaciones verdes, edificaciones con opciones de sostenibilidad, procesos constructivos a favor de las arquitecturas de tierra que evocan la presencia de los cuatro elementos de la naturaleza: tierra, agua, aire y fuego, en los procesos de la vida en justa proporción, donde si se analiza esta proporción para aproximarse a la óptima, desde una perspectiva biológica, que considera la resonancia entre la arquitectura y sus moradores, se pondrían en valor estas arquitecturas de tierra, ya que en combinación con la piedra para los cimientos, la madera para las techumbres, la arcilla cocida para cubiertas y las formas dadas a estos materiales, resuelven la armonía de estos elementos. La tierra, y su forma simbólica asociada, el círculo, han resuelto históricamente el fundamento de la arquitectura habitacional. (Osorno, 2001, p. 8)

A pesar de que no se tiene precisión de cuando se empezó a utilizar el concepto de bioconstrucción, se tiene referencia de que surgió en Alemania en los años sesenta ante la inquietud de la población frente a la aparición de enfermedades provocadas por contaminación con químicos de materiales que se usaban en la construcción. En 1976 en Baviera, Alemania se creó el Instituto de Biología y Ecología de la Construcción como respuesta a la problemática, el cual tomó en cuenta los factores involucrados en la Bioconstrucción, haciendo divulgación e investigación, hasta la actualidad (Rubio, 2019).

La bioconstrucción también tiene un papel dentro de la permacultura, término propuesto por los australianos Mollison y Holmgren en 1978, quienes la definían como: “una filosofía [...] de observación prolongada y reflexiva, en lugar de labores

prolongadas e inconscientes; de entender a las plantas y los animales en todas sus funciones, en lugar de tratar a las áreas como sistemas mono-productivos” (La Granja de Maphael, 2020, párr. 2). Permacultura también se concibe como “un sistema de diseño para la creación de medioambientes humanos sostenibles” (Mollison, Slay y Girad, 1991), en la flor de la permacultura donde se plasman los ámbitos de acción de ésta para poder formar una cultura sostenible, se encuentra la bioconstrucción. Sin embargo, en el centro de la flor se encuentran los principios éticos (atención a la tierra, cuidando de ella y de los seres humanos, y compartir con equidad), y de diseño; y en torno a los pétalos, se ubican la configuración y estrategias, que se utilizan para llevarlos a cabo. La bioconstrucción, desde la perspectiva de la permacultura, es vista como parte de un sistema más grande y se le considera como un subsistema que tiene que estar integrado armoniosamente con los animales, las plantas, el paisaje, la tecnología, las personas, el clima, entre otros (Holmgren, 2007).

La permacultura en sus principios es compatible con los encontrados en el ecologismo: tratan de generar consciencia que tiene un hogar llamado tierra y es responsabilidad de todas y todos atenderlo y conservarlo, al planeta así como al conjunto de todas las formas de vida que lo habitan, para ello también mencionan que el darse cuenta de que las actividades que realiza un ser vivo afecta a los demás y al entorno que le rodea, es necesario, porque las actividades del ser humano han repercutido en los demás seres vivos del planeta de forma negativa (EcoHabitar, 2006).

Edificar con materiales industriales o locales causa impacto en el medio ambiente. La bioconstrucción aspira a disminuirlo, aportando a un ecodesarrollo, para no agotar los recursos. Un ejemplo en este aspecto de conservar los recursos naturales según Güerca et al., en su estudio de análisis de la producción de la huella de carbono de diferentes elementos constructivos, se deduce que la huella de carbono para el adobe tradicional no genera impactos de este tipo, porque al no demandarse cantidades de energía grandes para procesar ni para acceder a estos recursos no se genera huella, mencionaron: “el adobe realizado de manera tradicional no genera impactos ya que los ladrillos se hacen con materiales del sitio (arcilla y paja) y no requieren de combustibles” (Güerca et al., 2016, p. 88). Lo cual lo hace una técnica apropiada según la disponibilidad del material.

La bioconstrucción además busca obtener salud en el habitat y debe comprenderse como un modo de construir que tiene respeto por todas las formas de vida.

Por ello, también considera (Caballero, 2006) la óptima gestión del agua, del suelo, del aire, la energía, el consumo y desarrollo local.

4.9 Principios de la bioconstrucción y su relación con el ecodesarrollo

En las Jornadas de Bioconstrucción llevadas a cabo en las Islas Baleares en marzo de 2001, se publicó el “Decálogo de la Bioconstrucción” que describe diez principios para hacer bioconstrucción, los cuales son abordados por Rubio (2019), dentro de los cuales menciona:

- Debe de haber una ubicación óptima de las estructuras de acuerdo a las necesidades de los usuarios, tomando en cuenta la salida del sol, la temperatura, dirección del viento, la pendiente del terreno, entre otros atributos físicos, climáticos y geológicos.
- Debe haber una complementación amigable con el entorno, haciendo uso de materiales bio-compatibles con el entorno, donde se busca impactar mínimamente al medio ambiente, así como se trata de usar técnicas constructivas autóctonas con materiales de la zona.
- Se deben considerar las necesidades y actividades específicas del habitante.
- Debe haber una disposición pertinente de los espacios según las actividades a las que se destinarán, considerando la bioclimática, para lo cual se debe buscar un óptimo acoplamiento entre calor, humedad y viento de acuerdo a las actividades que se realizarán en el espacio.
- Debe priorizarse construir con materiales locales y regionales, al presentar cualidades biológicas y ser entre ellos compatibles se garantiza mayor sostenibilidad, también es muy importante que sean naturales para considerar la salud de los habitantes y del medio ambiente, y si no son naturales, buscar materiales que tengan baja toxicidad.
- Uso de técnicas ecológicas, aquí se refiere que en terrenos donde no hay servicios de agua potable, drenaje y energía eléctrica, se recomienda hacer uso de ecotécnicas como tratamiento de aguas residuales o grises, baños ecológicos y

captación de agua pluvial, para su re-aprovechamiento, y generar electricidad por medio de celdas solares o energía eólica.

- Uso de sistemas de ahorro de energía como son luminarias de led o de bajo consumo y dispositivos de control para prendido y apagado de sistema de riego, luminarias, protectores solares, así como para abrir y cerrar ventanas bajo programación.
- Uso de materiales naturales y madera en mobiliario y equipamiento de la casa, siguiendo con la filosofía amigable con la naturaleza, se debería considerar para los muebles y telas que se usan en el interior del hogar, dejando de lado el uso de materiales plásticos y telas sintéticas.
- Debe haber un control y manejo de residuos, los cuales son importantes de considerar para la separación adecuada de los diferentes residuos, aspectos que deben incluirse en el diseño, para ubicar el espacio donde se colocarán los contenedores para material orgánico, plásticos, vidrio, papel y cartón.
- Debe de contar con un manual de operación y mantenimiento, mismo que debe contener el programa de utilización y conservación tanto del edificio como de las instalaciones y ecotécnicas (Rubio, 2019).

Al considerar los principios y conceptos enunciados, se puede observar que en la bioconstrucción quienes la practican tienen una conciencia ecológica adquirida que los lleva a tomar en cuenta los aspectos que intervienen, buscan integrar los recursos que existen, con la construcción y las necesidades del usuario.

Se puede observar la relación que existe entre los aspectos de la Teoría del Ecodesarrollo y los principios de la bioconstrucción:

- En el aspecto de reconocimiento de que no existe una dotación material y energética ilimitada y en el de atención que se le presta al desarrollo local y regional (en el ecodesarrollo) con la ubicación óptima de las estructuras de acuerdo a las necesidades de los usuarios, la complementación amigable con el entorno al hacer uso de materiales bio compatibles y la elección y uso de materiales locales y regionales (bioconstrucción), que para que existan estos últimos, debe haber en la persona la consideración y conocimiento de que no existe una dotación material y energética ilimitada por lo cual buscan reducir su huella ecológica, al construir su

casa de esta manera y también deben reconocer que al usar materiales locales y consumir lo que hay en la región apoyan al desarrollo local, benefician al territorio también de manera económica;

- Los aspectos de la planificación y la autonomía de las decisiones (en el ecodesarrollo), y la consideración de las necesidades y actividades específicas del habitante y la disposición pertinente de los espacios según las actividades a las que se destinará consideran la bioclimática, así como el manual de operación y mantenimiento (en bioconstrucción), es aquí donde las decisiones tomadas por el futuro usuario tienen importancia, ya que a través de su decisión y la planificación es como puede construirse una vivienda que sea funcional para los usuarios, al plasmar en el espacio su cultura específica y su relación con la naturaleza, en este aspecto también se refleja la relación existente entre los espacios de la vivienda y los factores socioculturales de la vivienda vernácula, donde se aprecia los valores culturales y las prácticas cotidianas en el espacio de su vivienda (López y Ramírez, 2012 y Rapoport, 2003);
- El aspecto de la elección de las técnicas apropiadas en el Ecodesarrollo donde también para poder aplicar éstas se requiere de planificación y conocimiento de las mismas, se relacionan en la bioconstrucción con: la elección de técnicas ecológicas, el control y manejo de los residuos, el uso de sistemas de ahorro de energía, el uso de materiales naturales para los muebles de la casa, y el manual de operación y mantenimiento. Donde para poder hacer una implementación de técnicas apropiadas y eficientes se requiere tomar en cuenta los puntos mencionados en el Decálogo, también relacionado a este punto se encuentran las investigaciones de Minke (2005) sobre construcción con tierra, las cuáles se describen más adelante, que se ubican como las más confortables y sanas a construir.

Cabe destacar que las viviendas bioconstruidas por quienes tienen la apreciación de esta visión integradora y amigable con la naturaleza, la idea de una bioconstrucción toma en cuenta el uso de tecnologías alternativas como: baños ecológicos, captación de agua de lluvia, biofiltros de aguas grises, calentadores solares de agua, celdas solares, estufas ahorradoras de leña o estufas lorena, así como el uso de la

bioclimática en el diseño del edificio para mantener una temperatura agradable en el interior del mismo.

Construir ecológicamente, implica tener responsabilidad y cuidado con los recursos que da la naturaleza, creando un espacio pertinente y adecuado a los seres humanos que vivirán en él, respetando la salud no sólo de los habitantes sino también del entorno. Igualmente, toma en cuenta el elemento de las distancias a las que se encuentran los materiales a utilizar, las cuales tienen que ser próximas (locales o regionales), así como la facilidad del manejo del material y el gasto energético que debe ser nulo o mínimo. Con este tipo de construcción se trata de reducir el impacto ambiental, y se busca establecerla en la sociedad, por medio de la concientización, tanto de quienes respetan la naturaleza y quieren preservar la salud, como de aquellos que, trabajan en el medio de la construcción o quienes quieren construir su propia vivienda e ignoran como reducir el impacto medio ambiental con las técnicas y materiales en la construcción.

Debe de existir una relación entre la vivienda y la atmósfera, la cual se logra por medio de los materiales a utilizar, para ello deben propiciar intercambios de humedad óptimos. Entonces así, la construcción “respirará”, por ello los materiales no deben someterse a elaborados procesos de transformación y deben encontrarse en la zona más cercana a la obra, y además estar totalmente exentos de compuestos tóxicos o que emitan gases nocivos en su combustión como son: el asbesto, poliuretano, cloro, PVC que se usan normalmente al día de hoy (EcoHabitar, 2006).

Además, se recomienda usar pinturas al silicato, al agua, aceite de linaza, colofonia, ceras naturales, etc, como también, el uso de tratamientos de madera o lucidos y enfoscados en las piezas decorativas (Caballero, 2006).

Entonces la bioconstrucción se plasma mediante sistemas de construcción que se establecen a través de soluciones y materiales que se encuentran en la zona más próxima, identificados como recursos renovables, que requieren de poca energía en su elaboración y transporte, y emiten poco CO₂ a la atmósfera, que son libres de toxicidad o radioactividad, que son perdurables y que pueden reciclarse o biodegradarse en un tiempo relativamente corto, comparado con un material procedente de la industria, sin alterar el medio que le rodea (¿En qué consiste la bioconstrucción?, 2012, p. 1).

Algunos sistemas constructivos de la bioconstrucción son:

Tierra cruda: tapial, adobe, bloque de tierra comprimido (BSC); Tierra cocida: ladrillos cocidos de diversas clases; con materiales vegetales: balas de paja, guada, encofrados de cal, cañamiza, entramado ligero de madera”. (¿En qué consiste la bioconstrucción?, 2012, p. 2)

En el aspecto señalado en ecodesarrollo de desarrollo local vinculado a la economía, se menciona que la bioconstrucción puede aportar al ahorro de quién habitará la vivienda, si se usan materiales de la región y si se incluye al futuro usuario de la vivienda en la mano de obra, e involucra también a familiares y amigos, como comenta Federico Barcelo (Granja Tequio, 18 de marzo 2021) lo que aporta no sólo al ahorro de la familia, sino al aprendizaje de estas técnicas constructivas para el usuario, familia y/o las personas invitadas.

Otro aspecto que aporta al ahorro económico de la bioconstrucción está vinculado al uso de la bioclimática y el mismo uso del barro, el cual es un material térmico, con esto no es necesario el uso de ventiladores o calentadores, con lo cual hay un ahorro de energía y por lo tanto económico, al no pagar más energía eléctrica o de combustibles de la necesaria. Se menciona que “la clave para reducir la huella de carbono de una casa, es que fuera naturalmente cómoda para vivir, eliminando la necesidad de aire acondicionado” (Trapnell, R. y Wilson, R., 4 de abril, 2012) para lo cual se hace necesaria una ventilación y climatización natural, donde los materiales naturales como el barro, aportan sobremanera como se explica más adelante, así como un diseño adecuado.

4.10 El confort

Las casas que se toman en cuenta para este estudio usaron barro (mezcla de arcilla, limo, arena y agregados como gravilla), el cual mejora el clima interior de estas construcciones, al absorber y desorber la humedad del ambiente de una forma más rápida y en mayor cantidad que cualquier otro material de la construcción (Minke, 2005). Evidencias de ello, se muestran en los experimentos realizados por el FEB (Laboratorio de Investigaciones de Construcciones Experimentales) del cual Minke destaca que “los resultados demuestran que los bloques de barro (adobes) absorben 50 veces más humedad que los ladrillos cocidos a altas temperaturas” (2005, p.20). También el barro

almacena calor, esto quiere decir que el barro puede balancear el clima interior de las viviendas, por ello, es usado en zonas climáticas donde existen diferencias de temperatura amplias (Minke, 2005). Con lo anterior, al regular el ambiente en humedad y calor lo hace un material térmico que guarda y libera energía (calor) según se requiere, lo que lo hace un material confortable y habitable para personas sanas, enfermas y sobre todo con problemas respiratorios por las cualidades mencionadas. En el apartado de bioconstrucción en la parte de materiales se hablará más a detalle de otras cualidades del barro.

4.11 Efectos en la salud de un tipo de construcción convencional y de bioconstrucción.

El mantenimiento y prevención en aspectos de la salud es importante, pues es lo que mantiene la vitalidad en el cuerpo para vivir y disfrutar de ello. Por esto, es prioritario para cualquier persona y sociedad considerar este aspecto.

En los lugares de climas templados a fríos los habitantes están el 90 % del tiempo en lugares cerrados. Considerándose el clima interior de estos edificios muy importante para su bienestar y salud (Minke, 2005).

En los años ochenta surgió el Síndrome del Edificio Enfermo (SEE), el cual describe la Organización Mundial de la Salud como un conjunto de síntomas de salud causados por factores presentes en el ambiente interior de una vivienda, clasificándolo como enfermo, si al menos 20 % de los ocupantes presentan síntomas adversos de salud, que disminuyen o se eliminan al abandonar el edificio o construcción (Organización Mundial de la Salud, como se citó en el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1992). Los principales síntomas de este síndrome (SEE) son: sequedad en membranas, fallos de concentración y/o memoria, irritación ocular, cefaleas y náuseas, vértigos, dificultades respiratorias e hipersensibilidades inespecíficas y fatiga mental.

Con el “mejoramiento” y desarrollo de nuevos materiales en la construcción convencional se puede decir que la mayoría de las construcciones convencionales presentan este síndrome, pues cada vez más contaminantes físicos y químicos se expelen.

Con lo anterior se destaca que el barro en primer lugar y otros materiales naturales usados en la bioconstrucción presentan ventajas incuestionables para la salud y confort, que permiten un mayor bienestar de los habitantes que ocupan las viviendas. Sin embargo, dentro del diseño deben considerarse elementos para destacar estas cualidades del material que se combinan con principios de bioclimática y biohabitabilidad.

A manera de conclusión de lo esbozado en el marco teórico que orientará el abordaje de este estudio, se puntualiza que las percepciones que orientan las decisiones que toman los individuos por medio de sus elecciones, en este caso al escoger una alternativa constructiva como la bioconstrucción, con la cual se cuida y se respeta el medio ambiente, estas sujetas y sujetos son un ejemplo de como la formación, la educación (ya sea autodidacta o formal) y la práctica de lo aprendido, ayuda a que potencien y desarrollen su vida amigablemente con el entorno, lo cual se observa desde la construcción de su hogar y estilo de vida.

A continuación, se hace referencia a los métodos y técnicas que se usaron para atender el problema de investigación.

V. METODOLOGÍA

Para el abordaje del objeto de estudio, se eligió la metodología cualitativa ya que se recolectaron datos sin medición numérica, como las descripciones y las observaciones (Hernández et al., 2004) por medio de esta metodología se tiene una mirada del contexto social de las subjetividades de los entrevistados respecto al fenómeno y se analiza la relación entre los actores sociales frente al fenómeno (Ameigeiras, 2006).

En esta investigación se considera que las viviendas bioconstruidas de la región de Tlaxco, Tlaxcala, se encuentran enmarcadas por el factor de educación y preparación de sus habitantes en temas de conciencia ambiental que podrían pertenecer a un movimiento social ecológico. De esta forma lo que mantiene y da vida a las viviendas bioconstruidas son las prácticas e iniciativas de los individuos que integran las familias que habitan estas casas, para vivir de una manera sana y contribuir a la atención de los evidentes problemas ambientales que se manifiestan hoy en día, desde su hogar. Así, el objetivo de estudio de esta investigación es la vivienda bioconstruida desde la percepción que los individuos que la habitan tienen respecto a las componentes ambientales, sociales y económicas, siendo el sujeto de estudio las jefas y jefes de familia o informantes claves que habitan éstas viviendas, por lo que se dio voz a las personas que habitan viviendas bioconstruidas en Tlaxco, y se analizó su discurso para contribuir a la comprensión de la existencia actual de este tipo de viviendas.

En este estudio se realizó un diseño no experimental ya que se realizó sin manipular intencionalmente las variables estudiadas, y se basó en conceptos, sucesos, comunidades o contextos que ya ocurrieron, en este caso, se recolectaron los datos, historias, opiniones y percepciones que tienen las personas que autoconstruyeron y habitan viviendas bioconstruidas.

5.1 Método

De acuerdo con la coincidencia del estudio con la pandemia del COVID-19, cuyo protocolo para evitar contagios contempló el distanciamiento social, al seguir las disposiciones de autoridades sanitarias y educativas nacionales y locales, se optó por el método de estudio de caso, porque se hace un análisis en el contexto donde se

presenta el fenómeno y se considera para respaldar, comprobar o ilustrar una teoría o parte de ella (Coller, 2000). En este caso ayudó a confrontar lo que ocurre en las viviendas vernáculas de Tlaxco con los referentes de la teoría del ecodesarrollo, para analizar en qué medida se condicen las características de este tipo de viviendas con las metas del ecodesarrollo desde la forma de construir y el discurso respectivo de los habitantes de la vivienda bioconstruida.

El estudio de caso, que es la unidad básica de la investigación, puede tratarse de una persona, una pareja, una familia, un objeto, un sistema, una organización, etc. (Hernández et al., 2004). En este caso la unidad básica se integró por las familias o personas habitantes de la vivienda bioconstruida en Tlaxco, Tlaxcala. Se estudia según la naturaleza del caso (Coller, 2000), que para esta investigación se clasificó: de acuerdo al alcance del caso que es específico; según la naturaleza del caso que es único o excepcional (por la escasez de este tipo de construcciones en donde hay un reconocimiento de sus dueños como de “bioconstrucción” en la localidad en estudio); según el tipo de acontecimiento se clasifica como de tipo mixto pues se recurre a una teoría pasada (de los años setentas y ochentas) para explicar un fenómeno actual, en este caso la percepción, y acciones dentro de su forma de construir y vivir el espacio que tienen los habitantes de casas bioconstruidas.

Se desarrolló el método del estudio de caso, usando técnicas para recogida de datos validas y confiables para obtener registros y observaciones que fueron necesarios para el estudio.

5.2 Técnicas

La investigación bibliográfica fue la primera técnica a utilizar, para recabar información de artículos, tesis, libros y páginas online para explorar lo que ya se ha dicho e indagado sobre el tema seleccionado por sociocientíficos y científicos. Para el análisis de la información bibliográfica se utilizó la ficha de trabajo sobre los temas consultados en cada obra.

Otra técnica a utilizar fue la observación participante, la cual se llevó a cabo en diferentes recorridos que se realizaron en la localidad de Tlaxco, registrando hechos o acontecimientos en un libro de campo, en conjunto con el registro fotográfico.

La siguiente técnica fue la aplicación de una entrevista apoyada en un instrumento semiestructurado sobre los componentes sociales, económicos y ambientales que intervienen en la bioconstrucción, aplicada a seis personas que construyeron su vivienda bajo los procedimientos y técnicas de esta forma de construir. La entrevista se aplicó de manera simultánea con la técnica de la observación participante, para explorar el contexto, describir ambientes, la vida social, comprender el proceso de la bioconstrucción con el propósito de llevarlos a registro y notas, para después sistematizar, analizar y discutir la información. Específicamente a través de la observación participante la investigadora se puso en contacto personal con las sujetas y sujetos que viven el fenómeno a investigar. Con la facilidad y confianza que dieron algunos de los entrevistados, se realizó un levantamiento fotográfico de cuatro de las viviendas. Para cuidar y conservar el anonimato de las y los entrevistados se asignó la clave P1 a la P8, según correspondió.

Con base en esta metodología aplicada en seis hogares bioconstruidos, se analizaron en relación con la teoría del ecodesarrollo. La investigación es de carácter descriptivo porque buscó caracterizar y especificar los aspectos importantes del fenómeno a analizar en el marco de la teoría (Batthyány et al., 2011).

La información de las entrevistas se analizó mediante el examen de contenido, el cual “estudia el discurso como un suceso de comunicación (...) junto con los elementos que lo circundan, ya sea aquellos propios del acto comunicativo en sí, o los relacionados con sus condiciones de producción y recepción” (Van, 2000, p.24). De esta forma se entiende al discurso como una práctica social relacionada con circunstancias sociales de producción, siendo de índole cultural, ideológica o históricas (Van, 2000, p.24).

Fue necesario el uso de indicadores para precisar los elementos que acercan o alejan a los entrevistados a la propuesta del ecodesarrollo, para ello la alternativa que se siguió radicó en seleccionar una serie de categorías que desde la perspectiva del ecodesarrollo se utilizan en la bioconstrucción. De manera tal, que en el contexto de esta investigación el valor absoluto de las categorías utilizadas perdió interés frente a la capacidad de comparación de las mismas entre las características de la propuesta del ecodesarrollo que conducirían a un estado en consonancia con el medio ambiente

natural y social de su contexto y las encontradas entre aquellos entrevistados estudiados.

Los indicadores describen procesos específicos que ocurren en un individuo, cosa o fenómeno y algunos de ellos tienen una relación funcional o causal en diferentes dimensiones de la perspectiva del ecodesarrollo, es decir, que un indicador puede ser de índole social pero tener una repercusión ambiental como la capacitación sobre técnicas de bioconstrucción o el grado de dependencia de materiales industrializados por lo que fueron considerados en la dimensión donde producen efectos, como se muestra en la Figura 1.

La dimensión ambiental del ecodesarrollo propuesta por varios autores y retomada en este estudio en el Capítulo de marco teórico, plantea que los principios ambientales básicos del manejo de los recursos naturales para evitar su deterioro pueden ser: el principio de diversidad y el principio de reciclaje de la materia. Estos principios se concretan en una serie de criterios operativos para caracterizar el proceso de bioconstrucción de la vivienda por los entrevistados.

Desde la perspectiva ambiental del ecodesarrollo se consideraron como elementos importantes de indagar los siguientes indicadores: problemas ambientales locales, conocimiento del impacto ambiental de los materiales industrializados, uso de materiales industrializados, uso de materiales naturales, origen local o externo de los materiales, potencial de materiales naturales, reciclaje de nutrientes, ecotécnicas para reciclaje, ahorro de energía o agua.

Se consideró que los indicadores ambientales son básicos para entender el comportamiento de los entrevistados en el proceso de construcción de su vivienda y precisar a partir de ello las relaciones de construcción que configuraron. Existen otros indicadores importantes que caracterizan el enfoque del ecodesarrollo y que son considerados dentro de los tres principios básicos que pueden frenar el deterioro de los recursos naturales, por ejemplo, las características físicas y químicas que determinan la calidad del suelo para la construcción, eventos meteorológicos inesperados, pero por los objetivos de este estudio no se consideraron.

La dimensión económica de la sociedad se supone estar vinculada a la propuesta del ecodesarrollo en dos sentidos. Por un lado, la artificialización de los distintos

ecosistemas por el accionar de la humanidad para proveerse de los medios de vida debe reparar de la mejor manera las perturbaciones causadas a los recursos naturales, al menos conservando sus capacidades prístinas de reproducción. Por otro lado, existen elementos económicos que pueden estar condicionando, tanto los deterioros causados a los recursos naturales como la restauración de los mismos y la vulnerabilidad social, es sobre este segundo sentido por el que se decantó el análisis de los aspectos económicos en esta investigación. Este planteamiento permite un paralelismo con los principios económicos del ecodesarrollo enunciados en el Capítulo del marco teórico como: autonomía y autodependencia, equilibrio entre confort y costos de producción, y abastecimiento interno y externo.

Bajo la consideración anterior, en la dimensión económica, se tomaron en cuenta los siguientes indicadores: dependencia de materiales, dependencia de mano de obra, lugar y espacio de trabajo, y ecotécnicas para el ahorro económico.

La forma de articulación de los aspectos considerados en la dimensión ecológica y económica se manifiesta a través del proceso de construcción que llevaron a cabo los entrevistados en su vivienda, donde estos los interpretan, los corrigen, transforman o los invierten, es decir, los enfrentan o pasivamente conviven con ellos. Es así, que en una bioconstrucción es imprescindible considerar los elementos esenciales de la dimensión social. Como se planteó en el Capítulo de marco teórico, la articulación de los individuos con la naturaleza se realiza a través de una específica relación, en el caso de los entrevistados desde la construcción de su vivienda, situación que define los principios sociales en que se basa el ecodesarrollo como son: autonomía en las decisiones, utilización de conocimiento local, participación en acciones de capacitación, conocimiento externo, respeto por los recursos naturales. Estos principios sociales vinculados al ecodesarrollo fueron concretados en los criterios operativos siguientes: autonomía en las decisiones para la construcción, participación en trabajo solidario y en trabajo de beneficio comunitario, formas de acción social colectiva, uso de materiales naturales e industrializados, capacitación recibida, Figura 1.

A la vez que las categorías seleccionadas caracterizan la propuesta del ecodesarrollo aplicada a la construcción de vivienda, permiten, tras su comparación con el comportamiento de las mismas en las edificaciones bioconstruidas, la ordenación de

problemas en función de su importancia de frente a la propuesta del ecodesarrollo. En otros términos, esta jerarquización define los problemas sobre los cuales se debería seguir una propuesta de mejora de las bioconstrucciones estudiadas, así como una propuesta hacia la bioconstrucción en las viviendas construidas a futuro.

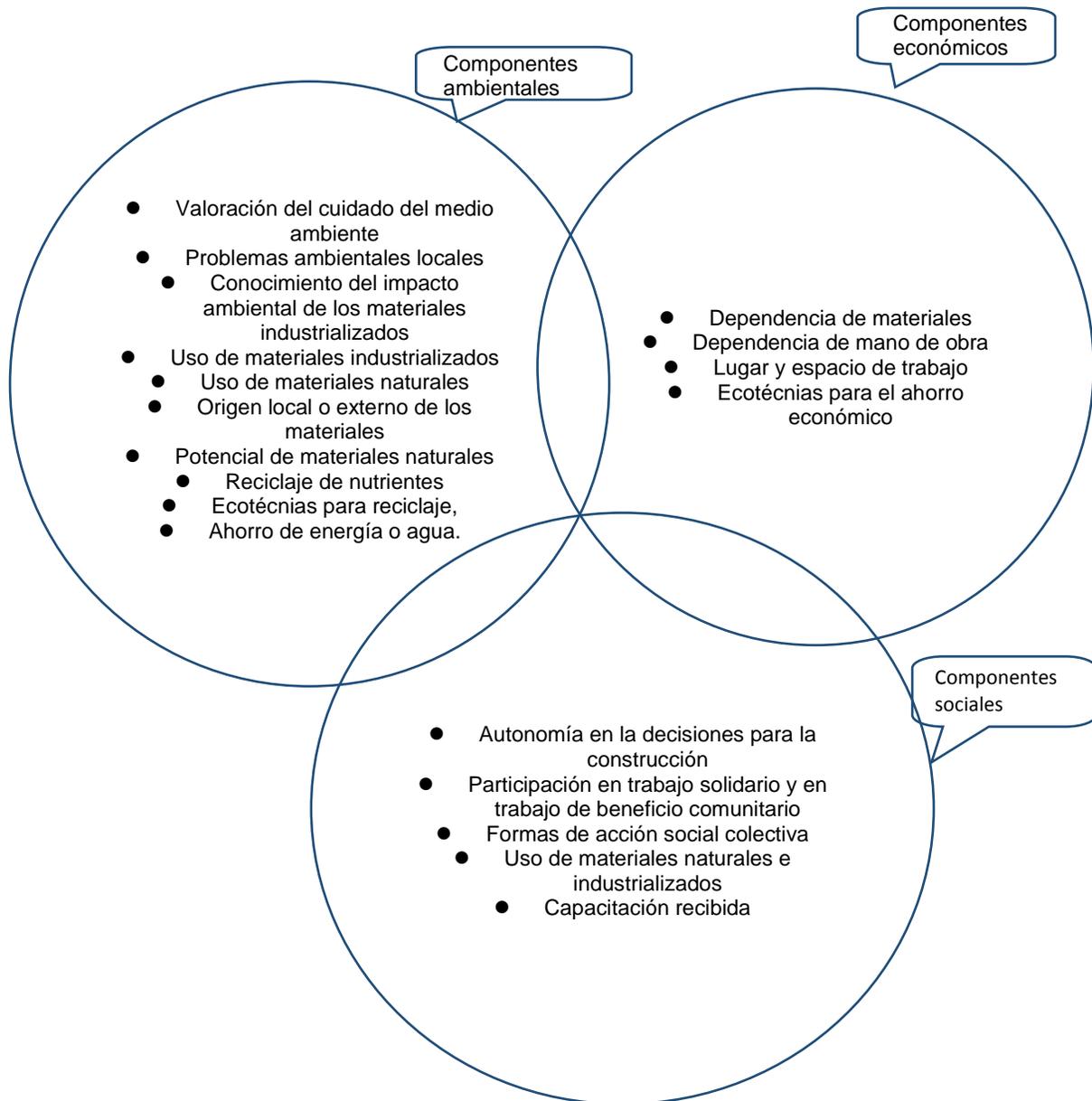


Figura 1. Criterios operativos de la perspectiva del ecodesarrollo para caracterizar la vivienda bioconstruida en Tlaxco, Tlaxcala.

Fuente: elaboración propia

VI. MARCO DE REFERENCIA

Las características de la vivienda junto con las culturales, sociales y económicas son relevantes para hacer un acercamiento al objeto de estudio, que en este caso son las viviendas bioconstruidas. Esta investigación al abordarse como un estudio de caso, por la naturaleza del mismo, puede clasificarse como un particularismo porque el fenómeno (viviendas bioconstruidas que son reconocidas como tal por sus ocupantes) se encuentra escasamente en la localidad, al ser lo más convencional en la actualidad construir con materiales industrializados. Sin embargo, todavía existen un número significativo de casas antiguas que fueron construidas de forma vernácula o tradicional, las cuales se pueden apreciar al caminar por las calles cercanas al zócalo de la ciudad de Tlaxco, así como también se puede observar la tradición arquitectónica de construir con madera como se muestra en las fotografías encontradas en la sección de resultados.

6.1 Ubicación y extensión

Como se observa en la Figura 2, el municipio de Tlaxco se encuentra en el estado de Tlaxcala, ubicándose en la altiplanicie central de México, con una altura de 2,540 metros sobre el nivel del mar, situado en coordenadas geográficas entre los 19°37' de latitud norte y 98°07' de longitud oeste. Colinda hacia el norte con el estado de Puebla, al sur con los municipios de Atlangatepec, Tetla y Muñoz de Domingo Arenas, al oriente con los municipios de Emiliano Zapata y Lázaro Cárdenas, de igual modo tiene linderos al poniente con el estado de Hidalgo y el municipio de Benito Juárez (Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, 2020).

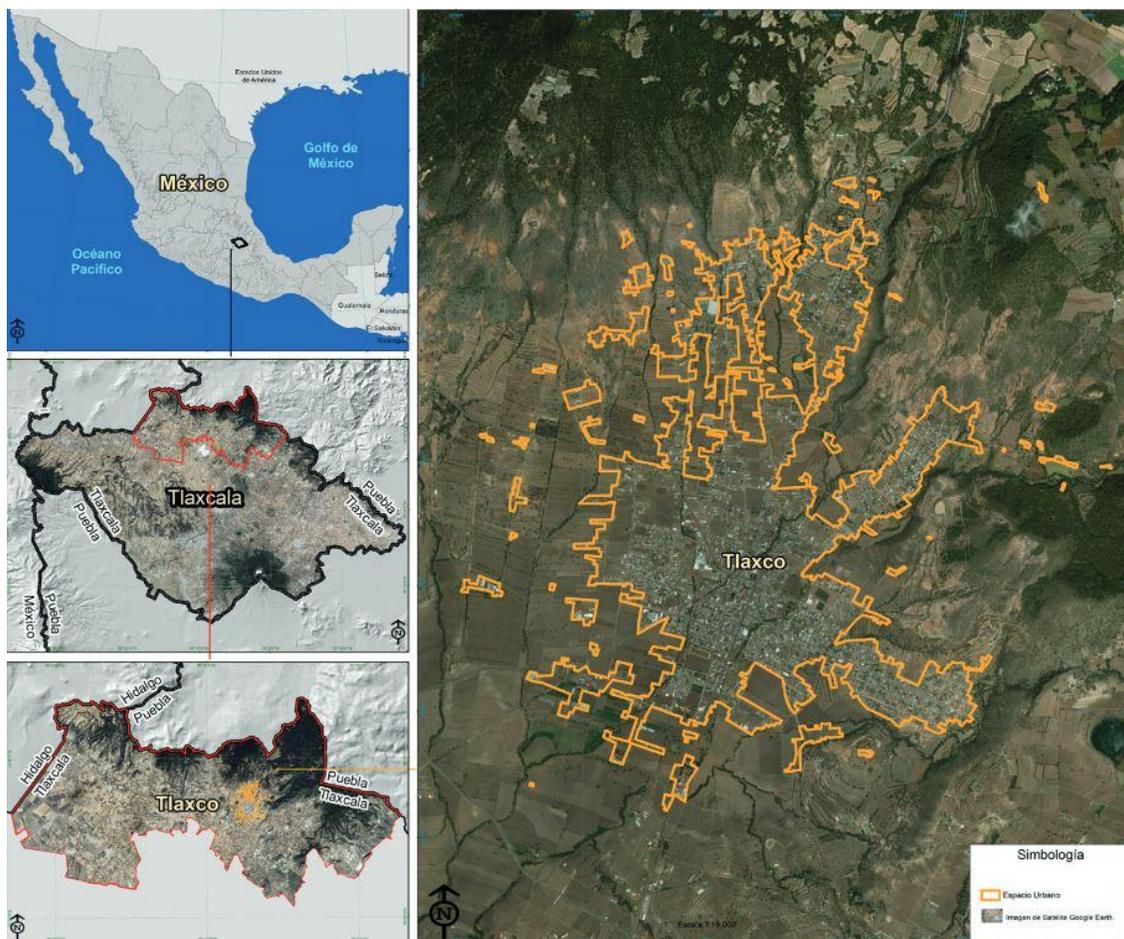


Figura 2. Localización de Tlaxco, Tlaxcala.

Nota. Adaptada de *Localización de Tlaxco, Tlaxcala* (p. 78), por R. Montalvo y M. Gutiérrez, 2019; Limaq, 6 (2020).

De acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2015), el municipio de Tlaxco comprende una superficie de 573.39 kilómetros cuadrados, lo que representa el 15.01 % del total del territorio del estado de Tlaxcala, esto lo posiciona en el municipio con mayor superficie de la entidad, sin embargo, el municipio de Tlaxco es el octavo a nivel estado con mayor población.

6.2 Indicadores sociodemográficos

En el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2020), se señala que el municipio de Tlaxco, presenta una población de 45,438 habitantes. La localidad de Tlaxco presenta 17,978 habitantes y tiene 4,824 viviendas habitadas, de estas 4,792 disponen de energía eléctrica, con servicio de agua potable 4,480, con drenaje 4,702,

con servicio sanitario 4,642 y en promedio con un ocupante por cuarto según datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2020).

En 2010, como municipio Tlaxco presentó 33,982 personas (75.6 % de sus habitantes se encontraba en pobreza, entre ellos 28,030 (62.4 %) estaban en pobreza moderada y 5,952 (13.2 % estaba en pobreza extrema) (Secretaría de Desarrollo Social, 2010). Sin embargo, los indicadores de marginación para la localidad de Tlaxco refieren que el índice de marginación del municipio es -0.43 calificado como medio y representa el octavo lugar a nivel estatal de marginación y a nivel nacional el 1551 (Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, 2015). El grado de rezago social según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2015) es bajo por contar con escasas carencias sociales.

El porcentaje de acceso de personas a los servicios de salud en el municipio de Tlaxco según la información del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2020) es de 74 %.

6.3 Educación

En el municipio de Tlaxco para el año 2020 el porcentaje de población con rezago educativo fue de 20.6% (Secretaría de Bienestar, 2021). La tasa de analfabetismo de la población de 15 años y más para el año 2015 según datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática fue del 6.8 % y para el año 2020 fue de 4.3 por ciento (INEGI Encuesta intercensal, 2015, INEGI, 2020).

Respecto al nivel de escolaridad de la población de la localidad de Tlaxco de 15 años y más el 3.57 % y el 3.33 % correspondiente a mujeres y hombres no han tenido escolaridad alguna, respectivamente; el 14.92 % y el 14.40 % de mujeres y hombres respectivamente han completado la primaria; y concluido la secundaria el 22.52 % y el 21.44 % de mujeres y hombres respectivamente (Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, 2020).

La población en porcentaje, que no concluyó los estudios primarios en 2010 a escala nacional fue de 41 %, a nivel estatal de 38.97 % y a nivel municipal para Tlaxco de 52.95 %, tales datos indican que el municipio de Tlaxco cuenta con mayor proporción de población que el estado y el país que no han concluido la instrucción primaria. En

cuanto al analfabetismo a nivel nacional se presentó un 6.8 %, a escala de estado 5.19 % y a escala municipal de 8.73 %, información que indica que a nivel municipal se registra mayor proporción de analfabetismo que a escala estatal y nacional (Secretaría de Desarrollo Social, 2013, en Gobierno Municipal de Tlaxco, Tlaxcala, 2016).

La educación es un aspecto muy importante y evidente en las personas que viven en casas bioconstruidas, (Como se menciona en el capítulo de bioconstrucción) porque tienen una conciencia ecológica adquirida por medio de una formación (sea formal o informal) y son ellas y ellos quienes deciden por medio de sus elecciones, construir de una forma que sea amigable con el medio ambiente y saludable para ellas y ellos. Para esto el nivel de conocimientos al menos en el tema (bioconstrucción y ecotécnicas) de estas personas es más elevado que el de la población común, lo cual las lleva a tener éxito en la construcción de su vivienda (Jaramillo et al., 2019).

6.4 Uso del suelo

El uso del suelo comprende las acciones, actividades e intervenciones que realizan las personas sobre un determinado tipo de superficie para producir, modificarla o mantenerla (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2015).

El territorio del municipio de Tlaxco abarca una superficie de 573.39 kilómetros cuadrados de los cuales el 65 % se ocupa en agricultura, el 2 % en zona urbana, 26 % en bosques, el 5 % en pastizal y el 1 % en matorral (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2009), como se muestra en la Figura 3.

La agricultura ocupa un porcentaje relevante y por ende las unidades de producción campesina que la practican actúan en tres terrenos:

El medio ambiente natural (MAN) que incluye el conjunto de ecosistemas y sus etapas sucesivas; el medio ambiente transformado (MAT), representado por el conjunto de ecosistemas artificiales o agroecosistemas; el medio ambiente social (MAS), que se define como el espacio social donde la unidad de producción lleva a cabo su intercambio económico y relaciones sociales (Toledo, 2017, p. 199)

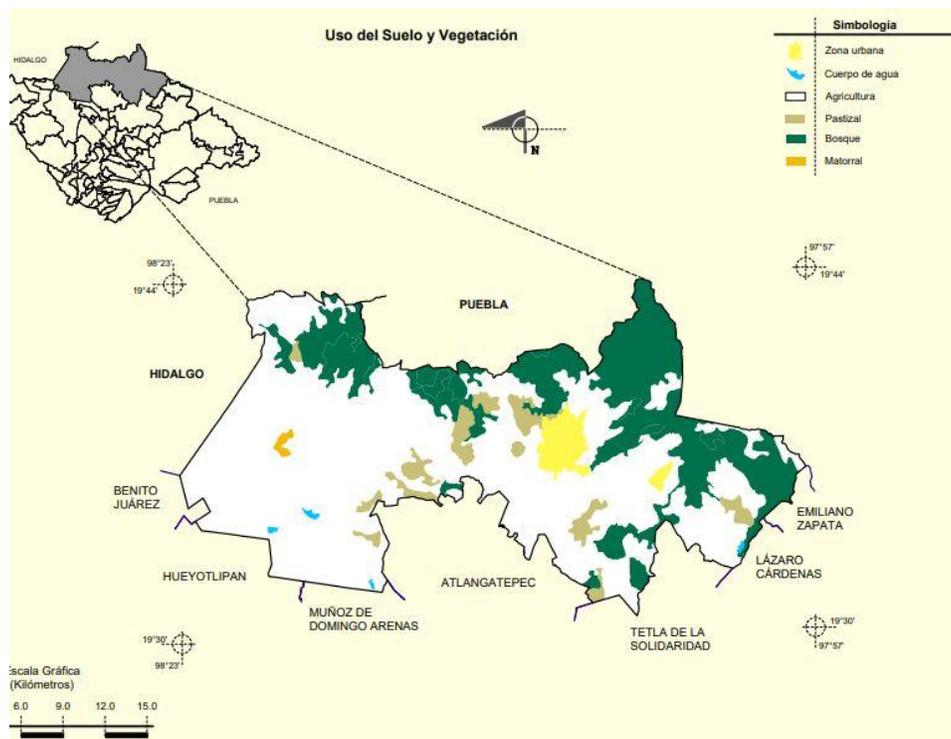


Figura 3. Uso de suelo y vegetación del municipio de Tlaxco.

Nota. Adaptado de *Prontuario de información geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos Tlaxco, Tlaxcala* de Instituto Nacional de Información Estadística y Geográfica, 2009, INEGI.

En el municipio de Tlaxco existen tierras que son explotadas por la industria minera para la obtención principalmente de cantera, arcilla, tezontle, grava y arena, elementos que se utilizan para la construcción de edificaciones y vías carreteras o de calles. Tlaxco cuenta con ocho bancos de explotación minera donde se obtienen materiales como diatomita, tezontle, arcilla, canteras andesíticas y basálticas que se utilizan en la industria de la construcción y cerámica (Secretaría de Economía, 2018).

Tlaxco es ciudad cabecera y la localidad más habitada de la zona norte del municipio que lleva el mismo nombre (Montalvo y Gutiérrez, 2020).

La zona urbana de Tlaxco se escenifica por la traza urbana, la edificación, sus plazas, parques y los habitantes que le dan vida con su constante movimiento.

En el año 2015 se le dio el galardón de “Pueblo Mágico” por la Secretaría de Turismo de México. En los últimos años Tlaxco ha tenido un evidente crecimiento en lo comercial, lo industrial, artesanal, rural y de servicios (Vázquez et al., 2013). En el uso de suelo en el año 2016 se hicieron nuevas Normas de Ordenación, que abarcan las

áreas de conservación patrimonial, dentro de las cuales se buscó implementar estrategias para proteger y conservar la imagen urbana y las edificaciones dentro de la zona patrimonial (Gobierno Municipal de Tlaxco, Tlaxcala, 2016). Sin embargo, el estudio reciente de Montalvo y Gutiérrez (2020) muestra que las condiciones de planificación urbana en Tlaxco, Tlaxcala, presentan una obsolescencia en la Carta Síntesis de Usos de Suelo Urbano, el cual es el instrumento base que se utiliza para tomar las decisiones de planificación en la ciudad de Tlaxco, en dicho estudio muestran que existen 1,164 hectáreas sin regulación planificada, y destacan la falta de conocimiento y capacidad en los gobiernos municipales así como la urgente actualización de los instrumentos para planificar, ya que si la ciudad continua creciendo sin una óptima planificación, sin destinar y delimitar el suelo periférico puede ocasionar diversos problemas (Montalvo y Gutiérrez, 2020), uno de ellos en el medio natural que se encuentra justo en los límites de la ciudad, la cual es una de las reservas naturales del estado de Tlaxcala. En este caso se podrían considerar las bioconstrucciones y al ecodesarrollo para la planificación urbana de las áreas más cercanas a la reserva, con ello se evitaría un impacto industrializado en la zona, y se beneficiaría la estética, la salud y confort de las personas, así mismo, se procuraría un entorno más amigable con la naturaleza.

6.5 Características de la vivienda

El municipio de Tlaxco contó con 15,301 viviendas particulares en el año 2020 (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2020) las cuales estuvieron ocupadas por 45,355 personas.

En el año 2017, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2017) presentó que la vivienda en Tlaxco se distribuía en 78.21% propia, 8.27% alquilada, 11.79% prestada, y 1.14 presenta otra situación. Se indica que la mayoría de casas cuenta con dos a cuatro cuartos. La población que alquila la vivienda donde viven y la que vive en una prestada suman el 20.06 %, dicho porcentaje representa la población que presenta un déficit de vivienda.

El informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social, muestra las diversas carencias presentadas en la vivienda en el municipio de Tlaxco, Tlaxcala, entre ellas se

destacan: la carencia por pisos en la vivienda que es de 2.70 % (afecta a 281 viviendas), la carencia por material de muros en la vivienda marca 0.2 %, la carencia por acceso a agua entubada en la vivienda es de 1.90 % (afecta a 200 viviendas), la carencia por servicio de drenaje en la vivienda de 6.3 % (afecta a 657 viviendas), y la carencia por servicio de electricidad en la vivienda de 1 % (Secretaría de Bienestar, 2021). La carencia de muros de material en Tlaxco es de 0.2 %, presenta una diferencia del 1.4 % comparado con el porcentaje nacional que es de 1.6 %, que reporta que tienen materiales endebles en muros de sus viviendas (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, 2018).

En las Normas de Ordenación de 2016 para Tlaxco, Tlaxcala se remarca que “toda modificación, ampliación o construcción nueva realizada en un predio de la Zona Patrimonial deberá utilizar el sistema constructivo vernáculo” (Gobierno Municipal de Tlaxco, Tlaxcala, 2016), esto se hace con el objetivo de conservar el patrimonio de la zona, sin embargo sólo se describe en un gráfico el sistema constructivo, y quedan vacíos que deberían ser informados a la población, como las ventajas del sistema constructivo vernáculo, diferentes tipos de diseño sismo resistentes, las bondades térmicas de los materiales naturales, formas de elaborarlos, implementación de ecotecnologías para ahorro de energía, aprovechamiento de desperdicios, aprovechamiento de agua, entre otras. Sin embargo, se evidencia la importancia que está tomando para las nuevas administraciones de gobierno en Tlaxco, la conservación de la arquitectura vernácula que es patrimonio cultural de la zona.

En cuanto a los materiales que se han usado para la vivienda en México (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2020) las viviendas según material predominante en paredes, para 2010 y 2020 se observa una disminución del uso de adobe del 2.3%, para la madera se pasó de 4.6% en 2010 a 3% en 2020, aumentando el uso de tabique, ladrillo, block, piedra y cemento al pasar del 86.3 % a un 91.6 %. Para Tlaxco, el Anuario Estadístico y Geográfico de Tlaxcala (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2017), menciona que en las casas el material en pisos es en 2.68 % de tierra; 78.42% cemento o firme; 18.77 % mosaico, o madera u otro recubrimiento. En paredes: 0.10 % usa material de desecho o lámina; 0.10% barro, bajareque, lámina de asbesto o metálica, carrizo, bambú o palma; 16.68% de

madera o adobe; 82.90 % de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto. En este caso se observa un porcentaje importante en el uso de madera y adobe. En techos: 1.54 % usan material de desecho o lámina de cartón; 8.66% usan lámina metálica, lámina de asbesto, lámina de fibrocemento, palma o paja, madera o tejamanil; 0.51 usan teja o terrado con viguería; 89.13% usa losa de concreto o viguetas con bovedilla. En el caso de los materiales de construcción se observa el porcentaje mínimo de construcción con materiales locales. Así mismo, se destaca la falta de juicio para separar la lámina de fibrocemento, la lámina de asbesto, la palma y la madera, que se toman como lo mismo en el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática de Tlaxcala (2017).

En el aspecto de la bioconstrucción, en el proceso de modernización de las áreas rurales como menciona Toledo: “los recursos naturales y las comunidades campesinas tienden a ser destruidos y reemplazados por formas modernas de producción, basadas en costos ecológicos, en especialización espacial, productiva y humana” (2017, p. 203) con fines mercantilistas.

El Gobierno Municipal de Tlaxco, Tlaxcala dentro del Plan Municipal de Desarrollo Urbano menciona que “la vivienda vernácula del municipio de Tlaxco se caracteriza por dos aspectos muy relacionados con su contexto inmediato. Por una parte, existe una necesidad de construir vivienda que sea resiliente al calor del día y al frío de las noches y que sea de bajo costo” (2016, p. 55). El otro aspecto, tiene que ver con los bosques en el norte del municipio, donde había una gran tradición por hacer techumbres con viguerías de madera con una inclinación más empinada de lo habitual (Gracia, 2011). El Instituto Nacional de Antropología e Historia señala que en “los centros de las comunidades, así como en las áreas rurales, se construía con adobe y rodapiés en piedra” (1994, p.13). El grueso de las edificaciones protegidas en el catálogo del Instituto Nacional de Antropología e Historia son haciendas, iglesias y viviendas dentro de centros históricos. Sin embargo, se excluye la protección a la vivienda vernácula, como también no existe memoria, ni respeto específico por la técnica de la vivienda vernácula (Gracia, 2011, en Gobierno Municipal de Tlaxco, Tlaxcala, 2016). En razón de los aspectos esbozados en este marco contextual de la vivienda en Tlaxco, Tlaxcala,

es que se justifica el estudio de la vivienda bioconstruida identificada en este espacio de la geografía tlaxcalteca.

VII. RESULTADOS

En este capítulo se hace el análisis y discusión de la percepción de los componentes ambientales, sociales y económicos que los propietarios de vivienda bioconstruida de Tlaxco, Tlaxcala tienen y consideraron en sus edificaciones para con ello visibilizar y valorar su incidencia y relación con el ecodesarrollo. Aspectos de las tres dimensiones de referencia que tienen como punto de encuentro el proceso de trabajo de la bioconstrucción de vivienda que realizaron; de la forma como estén interrelacionados los elementos seleccionados en esos tres horizontes se precisaran las relaciones de construcción que configuran; se partirá para definir su acercamiento o distanciamiento de la propuesta del ecodesarrollo; así como la identificación de potencialidades, limitantes y riesgos que enfrentan los sujetos de estudio. Para ello, se inicia con analizar y discutir las características generales de los entrevistados, características de la vivienda bioconstruida, planeación de la edificación, razones de elección, conocimiento del impacto ambiental de los materiales industriales usados en la construcción, materiales locales y ecotécnicas.

7.1 Características de los entrevistados

Fueron seis entrevistas las realizadas, dentro de las cuales en dos de ellas quisieron contestar en conjunto dos integrantes de la vivienda en estudio. Respecto al sexo de las y los entrevistados fueron cuatro mujeres e igual número de hombres como se muestra en el Cuadro 1, lo cual indica que existe un interés igualitario en ambos sexos por la bioconstrucción.

La edad de las y los entrevistados se encuentra entre los 31 y los 60 años. En contraste con lo que se observa a nivel localidad, se encuentra que las personas con más de 24 años representan el 53 % de la población, el cual es el mismo porcentaje a nivel municipio y a nivel nacional las personas de 25 a 64 años representan el 49.53 % de la población (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2020). Se identificó que las y los sujetos participantes presentan un interés en la bioconstrucción, unos por más de 14 años, otros desde hace seis y otros hace tres, con lo que se observa que hay un mayor interés en las personas de más de 28 años, lo cual podría

ser por tener una percepción panorámica más amplia y seria de los problemas que suceden a nivel ambiental.

La escolaridad de los entrevistados concentra más personas con licenciatura y carrera trunca, ya que de las seis: dos cuentan con carrera técnica, tres con licenciatura completa, una entrevista que quisieron contestar los dos amigos que conforman un proyecto en común de bioconstrucción, el cual piensan ampliar a futuro para conformar una ecoaldea, la cual es concebida como: “pequeñas comunidades autosuficientes que viven por y para el medio natural” (IBERDROLA, 2021). Estos dos entrevistados cuentan con carrera trunca, una entrevistada cuenta con maestría en Psicología y su esposo con carrera trunca. Sin embargo, entre los entrevistados se destaca que en algún momento surgió el interés por aprender aspectos ajenos a su formación profesional, debido a que mencionaron que han asistido a cursos y talleres en diferentes temas como permacultura, acabados naturales, elaboración de jabones, bioconstrucción, huerto biointensivo, bosques comestibles y herbolaria. La escolaridad a nivel municipio en Tlaxco arroja que el porcentaje de adolescentes que terminaron la secundaria, (nivel básico) es de 38.6 %, y de su población el porcentaje de 18.6 % de personas finalizó el bachillerato o equivalente (educación media), y solo 5.71 % completó una licenciatura (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2020). A nivel de estado, Tlaxcala se encuentra con un 69.8 % de personas de más de 15 años que terminaron la educación básica, un 33.57 % que concluyó la educación media y un 26.8 % finiquitó el nivel superior. En el país, el porcentaje de población con 15 años o más con educación básica completa es de 84.2 %, y que cuenta con educación media el 24 %, mientras que con educación superior finalizada es el 21.6 % (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2020). Lo que se encuentra en todas y todos los entrevistados, es que pertenecen al porcentaje de educación media completa, y que tres de ellas cuentan con estudios a nivel superior, lo cual evidencia que se encuentran entre 18 % y 5 % de personas con nivel de educación media o superior respectivamente, por lo que una característica de las y los entrevistados es el grado de estudios alto.

En cuanto al estado civil dos son solteros, tres personas casadas, dos separadas y una entrevistada es viuda.

El tipo de familia de las y los usuarios que fueron entrevistados es diversa, ya que tres son del tipo familia nuclear, compuesto por madre, hijos e hijas o madre, padre, hijos e hijas; dos familias son de tipo unipersonal, que es donde sólo vive una persona; y una es de tipo extensa, que sin un lazo conyugal, está conformada por tres amigos con fines comunes. Cabe destacar que los objetivos que presentan este grupo de amigos de la última categoría de forma de convivencia encontrada, son vivir bajo los principios de la permacultura, por ello la decisión de bioconstruir. Situación que contrasta con lo que ocurre a nivel localidad (personas mayores de 12 años casadas o alguna vez casadas, que representan el 65 % y personas solteras o nunca unidas el 34 %). A nivel municipal (personas casadas o alguna vez casadas constituyen el 67.5 % y personas nunca unidas o solteras con 32 %) (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2021). A nivel estatal se encontró 98 % de los hogares con familias nucleares y ampliadas y el 1.87 % en hogares no familiares (que viven solos o en familias compuestas) (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2015). A nivel nacional 87 % de los hogares corresponden al tipo familiar y el 13 % a hogares no familiares (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2020). Lo encontrado en las entrevistas realizadas en la localidad de Tlaxco corresponde con lo general, el mayor número de personas coincide en hogares de tipo nuclear y un número menor corresponde a personas que viven solas o en hogares compuestos, se observa que Tlaxco presenta una brecha más cerrada que a nivel estado. Situación que denota una red familiar más acotada.

En cuanto a la ocupación de las y los entrevistados se identificó que se dedican y ocupan en trabajos que realizan en y desde su vivienda como son la quirofísica, terapeutas, maestras y permacultor. Cuentan con espacios específicos en el interior de la casa para realizar el trabajo con el que sustentan a su familia como son: estudio, temazcal, consultorio, salón de usos múltiples, taller, patio y bodega. A nivel municipio las personas que se dedican al sector primario (Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca) son el 38 % de la población, al secundario (manufactura, extracción, construcción) el 32 % y al terciario (de servicios diversos) el 30 % (Gobierno Municipal de Tlaxco, Tlaxcala, 2016). A nivel estado, el porcentaje de población que labora en el sector primario es de 10 %, en el sector secundario de 38 % y en el terciario 52 %

(Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2020). A escala nacional la población que trabajó en el sector primario en el cuarto trimestre del 2020 registró el 12.5 %, en el sector secundario el 25 % y en el sector terciario el 61.9 % (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2020). Se deduce que en el municipio las principales actividades económicas son la agricultura y la ganadería (sector primario). Sin embargo los entrevistados se dedican a actividades del sector secundario (artesana de piezas de plata y bioconstructor), y terciario (maestros, quirofísica, terapeuta y permacultor). Una diferencia entre los entrevistados y las personas en general que trabajan en los sectores secundario y primario (que son los más frecuentes en la región), es que no pertenecen a una empresa o son empleados de alguien, si no que se autoemplean, al desarrollar sus actividades en su propio hogar, debido a que sus casas fueron diseñadas con espacios para ello. Este hecho es otra característica de los entrevistados, su autonomía en la forma de ganar dinero o trabajar, se recurre al autoempleo.

Dos personas se mueven a distintos lugares para desarrollar su actividad como son el bioconstructor y la artesana de piezas de plata. También se observa que la mayoría (cinco de seis) de los entrevistados se dedican a más de una actividad, como maestro y permacultor, maestra y traductora, terapeuta y bioconstructor, permacultor y vendedor, así como quirófisisco, terapeuta y temazcalera (quién lleva la ceremonia de temazcal). El comportamiento del autoempleo y fuera de las actividades primarias de las y los sujetos estudiados coincide con los resultados del estudio realizado en 2018, en el que se encontró que a nivel nacional “se incrementó la multiactividad” y que “los hogares con ingresos del sector agropecuario disminuyeron” (Florez y Luna, 2018, p. 1)

Cuadro 1. Características de las y los participantes en el estudio.

Participante	Sexo	Edad	Escolaridad	Estado civil	Ocupación
P1	Femenino	57	Carrera técnica	Viuda	Quirofísica y guía de temazcales
P2	Femenino	60	Carrera técnica	Separada	Artesana
P3	Femenino	55	Maestría en Psicología	Casada	Terapeuta y herbolaria

Continuación del Cuadro 1

Participante	Sexo	Edad	Escolaridad	Estado civil	Ocupación
P4	Masculino	55	Carrera trunca	Casado	Terapeuta y bioconstructor
P5	Femenino	40	Licenciatura	Separada	Traductora
P6	Masculino	31	Carrera trunca	Soltero	Permacultor y vendedor
P7	Masculino	33	Carrera trunca	Casado	Permacultor y vendedor
P8	Masculino	36	Licenciatura	Soltero	Maestro y permacultor

Fuente: elaboración propia con datos del trabajo de campo, 2021

Diversas teorías hablan sobre las estrategias de supervivencia, y se menciona que los integrantes de los grupos domésticos que diversifican sus estrategias para la obtención de fuentes de ingreso lo hacen principalmente porque son marginados (urbanos por lo general) como lucha ante la pobreza, esto desde la visión de las estrategias sociales, de la acción racionalista donde los intereses de los sujetos sólo están motivados por una cuestión costo-beneficio (Moguel y Moreno, 2005). Sin embargo, con respecto a los entrevistados, se puede analizar esta diversificación de estrategias o esfuerzos ocupacionales como consecuencias de sus acciones sociales, que se decidieron a realizar por las representaciones sociales que tienen sobre el medio ambiente, así como posturas y discursos ambientalistas, lo cual se refleja en la autonomía en sus decisiones y precisamente en las acciones de menor impacto medioambiental, y que desde su postura inician a partir de su hogar en la forma de construcción de su vivienda bajo la técnica de la bioconstrucción.

Se muestra que dentro de las actividades que las y los entrevistados desarrollan para su manutención, están la salud y la educación como temas centrales ubicados en quirofísica, terapéutica, bioconstrucción, educación y permacultura. A través de la

oferta de servicios a las personas y el entorno, en relación con las edificaciones que son habitables y en un ámbito más complejo que integra aspectos de clima, suelo, agua, bosque, paisaje y productos agropecuarios.

7.2 Características de la vivienda

Los entrevistados cuentan con un número de cuartos o espacios para uso humano en sus viviendas, los cuales van de 6 a 11, a excepción de una vivienda que tiene solo cuatro espacios. Cuatro de las seis viviendas cuentan con dos recamaras, una cuenta con solo un dormitorio y la otra, como se dijo antes está en proceso para habilitar el área destinada para recamaras. A nivel localidad el 77.6 % de los hogares habitados cuentan con 3 a más cuartos, pudiendo llegar al límite superior hasta 25 cuartos de acuerdo con los estudios que maneja el INEGI, y el 63.6 % cuenta con entre 2 y 25 dormitorios o recamaras y el 36.06 % cuenta con un dormitorio, a nivel municipal el 75 % tiene de 3 a 25 cuartos, el 61 % cuenta con entre 2 y 25 dormitorios y el 38.64 % cuenta con un dormitorio, y a nivel entidad federativa (Tlaxcala) el 79.7 % de las viviendas cuentan con entre 3 a 25 cuartos, 69.38 % cuentan con entre 2 y 25 dormitorios y el 28.9 % cuenta con un dormitorio (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2020). En este caso coincide la comparación de viviendas con dos recamaras o dormitorios con los porcentajes presentados. En cuanto a las características de la vivienda bioconstruida estudiada, se observó que cuentan principalmente con espacios como cocina interior, recámaras, baño (destacándose que cinco de las seis incluyen baños ecológicos que no usan agua para su funcionamiento y patio. En cinco de seis mencionaron que tiene sala, traspatio, bodega y cochera; tres cuentan con comedor, dos con corral, dos con taller y una con cocina de humo. Se mencionaron espacios extras como: consultorio, temazcal, salón de usos múltiples y salón de meditación. Estos espacios al interior de las viviendas reflejan sus valores tanto culturales como de trabajo (Rivas y Márquez, 2018). En comparación con lo que se observa en la localidad donde existen mayormente casas antiguas con arquitectura vernácula (algunas se distinguen por la falta de revoques, no se les ha dado mantenimiento), y casas recién construidas, pero que al ser heredadas o compradas ya hechas, pueden no adaptarse a las necesidades de las personas que las habitan, y

siendo parte de las construcciones que no permiten el involucramiento de los sujetos en la apropiación del lugar, lo cual, como dice Mercado: “por tanto inhiben la pertenencia y arraigo requerido por sus habitantes” (2011, p. 72) y se provoca que esas personas terminen adaptándose a los espacios y diseño que las edificaciones tienen, en este sentido, no se toma en cuenta la integralidad del sujeto y el desarrollo armonioso del ser humano (Muñoz y Alvarado, 2009), como en el caso de los y las entrevistadas, al considerar diversas dimensiones como el aspecto ecológico (elección de materiales y al tener baños ecológicos, invernadero, traspatio), económico (al generarse ahorro en los materiales de la construcción, y con ecotecnias, así mismo, al crear espacios de trabajo en el interior de la edificación para desarrollar una actividad económica como consultorio, estudio, gallinero, huertas), y social (espacios según sus necesidades y anhelos, para desarrollo de actividades culturales como la huerta, temazcal y el salón de usos múltiples).

La generalidad como dice Boutourline (1970), “la situación predominante en la vida moderna sea la de individuos que viven en un ambiente no construido para ellos” (p. 72).

En el caso de las viviendas construidas convencionalmente en serie y masivas, son este tipo de viviendas o diseños los que impiden la participación de los individuos que la habitarán, con lo que no se crea el sentido de arraigo, que provocan las particularidades, anhelos y necesidades de los sujetos (Pérez y Mercado, 2004), con lo cual, en las casas de las y los entrevistados, planificaron según las necesidades que tenían, tanto ecológicas, culturales, de trabajo, así como las estéticas, otro punto que se mencionó en tres de las entrevistas, es el poder modificar a futuro según se requiera por la recuperación y reciclaje de los materiales usados en las técnicas de bioconstrucción.

En cuanto a los niveles de la vivienda, cuatro son de un nivel y dos de dos niveles en su estructura Figura 4 y Figura 6. En la Figura 5 y 7 se muestran viviendas convencionales en Tlaxco, Tlaxcala. Se menciona que en México no existe en la arquitectura vernácula, tradición de dos niveles en adobe, pero esto no significa que no se presenten casas de dos niveles en adobe (A. Caballero, comunicación personal, 06 de marzo de 2017). Los entrevistados que construyeron este tipo de casas

bioconstruidas cuentan con 350 m² a tres hectáreas de terreno en propiedad, con lo cual una característica es que contaron con espacio suficiente para hacer sus casas de una planta (un nivel cuatro viviendas), y cuentan con áreas verdes extensas o al menos la misma área que ocupa la construcción. A diferencia de casas convencionales que se encuentran en la localidad, en el estado de Tlaxcala y en general en México, como menciona INEGI (2020) las viviendas en México son relativamente chicas, ya que 15 % de las edificaciones tienen de 101 a 150 m², 21.9 % cuenta con 76 a 100 m², 26.8 % cuenta con hasta 46 a 75 m² y 18.3 % hasta 45 m². Edificaciones que pueden ser de un nivel o dos y que el área es apenas suficiente para la construcción y si existe área de patio es pequeña y por lo común cubierta con firme de cemento. Con relación a esto Riechmann menciona que la manera industrializada en la que se ha venido construyendo “no es compatible con los procesos cíclicos que caracterizan a la biósfera” (2006, p.18).

La dimensión área verde humano que la Organización Mundial de la Salud (Organización Mundial de la Salud, 2018), señala como necesaria para garantizar el bienestar del habitante es de 16 m² por persona, sin embargo, las ciudades apenas alcanzan los 5 m². Las y los habitantes de la vivienda bioconstruida cuentan con un mínimo de 100 m² a 9946 m² por persona, mostrando otro factor de la importancia que tiene para ellos las áreas verdes.



Figura 4. Vivienda de un nivel bioconstruida en Tlaxco, Tlaxcala



Figura 5. Vivienda de un nivel antigua o tradicional de la región en Tlaxco, Tlaxcala.



Figura 6. Vivienda de dos niveles bioconstruida en Tlaxco, Tlaxcala



Figura 7. Vivienda de dos niveles convencional en Tlaxco, Tlaxcala

Otra característica que se aprecia de las viviendas, es que fueron diseñadas con un estilo muy personal por las formas, figuras y elementos moldeables de los materiales. Al hablar de la bioconstrucción indican: “es un trabajo ideal para usar las manos”, así

como “el barro te cuida las manos y te permite hacer formas facilmente” lo que explica la familiaridad o conocimiento de la técnica y gusto que les da el construir de esta manera. En la Figura 8 y 10 se muestran dos de las viviendas con las características particulares mencionadas. Las Figuras 9 y 11 muestran viviendas convencionales construidas con materiales industrializados en Tlaxco, Tlaxcala.



Figura 8. Vivienda bioconstruida Tlaxco, Tlaxcala.



Figura 9. Vivienda construida convencionalmente en Tlaxco, Tlaxcala.



Figura 10. Vivienda bioconstruida en Tlaxco, Tlaxcala.



Figura 11. Vivienda construida convencionalmente en Tlaxco, Tlaxcala.

La estructura de la vivienda de los entrevistados se encuentra tanto concentrada en un sólo edificio o estructura, como dispersa en el terreno, dependiendo del gusto del propietario o propietarias y del área del terreno.

Respecto a la forma de la vivienda, éstas presentan formas rectangulares, circulares y diversas. Dos viviendas cuentan con forma rectangular, una presenta forma circular y las otras tres viviendas presentan diversas formas: una en la misma estructura (concentrada) tiene forma rectangular y circular, y las otras dos presentan estructuras de formas diferentes (octagonal, ovalada, hexagonal, rectangular y cuadrada).

Estas bioconstrucciones por la maleabilidad de los materiales que se usan, presentan formas orgánicas, diseñadas por la imaginación y creatividad de los usuarios. En comparación con lo encontrado y mostrado en las fotografías (Figuras 7 y 9), en la localidad, así como a nivel municipal, estatal y nacional, la casa convencional construida con materiales industrializados, se caracteriza por ser cuadrada o

rectangular, esto por la rigidez de los materiales que normalmente se usan (Block, tabique, cemento, acero), aunque si existen excepciones a la regla.

En cuanto a la orientación de las ventanas, la ubicación de las viviendas, y el uso de sistemas de ahorro de energía en la bioconstrucción se menciona que son aspectos que se toman en cuenta para la eficiencia energética y la bioclimática (Rubio, 2019). Respecto a esta última, la arquitectura bioclimática, considera la orientación de las ventanas, ubicación de la vivienda y sistemas de ahorro de energía, se dice: “El edificio debe organizar un pequeño ecosistema interior (y exterior) adecuado para la vida humana” (Carvalho, 2015, p.8). O como se comenta respecto a la bioclimática “representa el concepto de gestión energética óptima de los edificios de alta tecnología, mediante la captación, acumulación y distribución de energías renovables pasiva o activamente” (González, 2004, p. 2).

Las viviendas bioconstruidas de los entrevistados presentan por lo general ventanas al sur, siendo dos viviendas que presentan todas sus ventanas al sur, tres viviendas ubicaron sus ventanas tanto al sur como al este, y una que tiene ventanas al sur, este y oeste. También una entrevistada tiene de vecino al panteón local, por lo cual buscó no tener alguna ventana que diera hacia esa orientación (oeste en su caso), para no tener la vista directa del panteón. Es importante mencionar que las ventanas no son muy grandes, y lo que interesa aprovechar y captar es el calor de las mañanas y tardes con los muros los que producen inercia térmica mencionada por Minke (2005) como materiales que regulan el clima interior.

Con la orientación de las ventanas al sur, al encontrarse en un clima templado frío, esto ayuda a captar mejor el calor del sol y así calentar la casa en otoño e invierno por estas ventanas. Igualmente orientando hacia el sur las ventanas, se recibe más cantidad de luz del sol. Lo cual se puede regular con aleros u otros diseños como comenta Seguí, se busca obtener en cada estación del año un provecho conveniente de la cantidad de radiación solar (Seguí, 2014).

Dichos aspectos (orientación de ventanas, ubicación de viviendas y uso de sistemas de ahorro de energía), a nivel municipal, estatal y país en las viviendas convencionales, son factores que poco se toman en cuenta, en primera instancia por usar materiales que no son eficientes energéticamente como dice Pacheco:

“las industrias de la construcción y de producción de la vivienda en el país (...) predomina por mucho el uso del cemento y del acero, que dependen de procesos industriales altamente ineficientes desde el punto de vista termodinámico, ya que consumen grandes cantidades de energía y producen relativamente poco producto en comparación con los desechos que emiten” (2011, p. 150).

Otro punto es que las personas que construyen convencionalmente apenas cuentan con el terreno suficiente para construir el espacio de la vivienda y la mayoría no dispone de información respecto a la orientación y ubicación de la vivienda, aunado al escaso interés en tener sistemas de ahorro de energía.

Los entrevistados especificaron que la ubicación de su vivienda o las diversas estructuras de su vivienda en el terreno se encuentran: tres mencionaron que en medio del terreno, uno se ubica a un lado del terreno, uno al fondo del terreno y uno la ubicó dispersa en el terreno. Indicaron que las ubicaron de esa forma buscando aprovechar la luz solar, mediante la dirección adecuada para orientar las ventanas en este caso al sur, y buscando no recibir de frente los vientos del norte, comunes en la localidad.

Cuando se preguntó si usan sistemas de ahorro de energía, cinco de seis entrevistados dijeron que sí, tres de ellos indicaron que su vivienda era un sistema de ahorro de energía, dos mencionaron calentador solar, uno mencionó las celdas solares y también la mano de obra propia de la familia, así como los recursos usados, que en mayoría fueron del sitio o propiedad. Este es un factor que muestra la racionalidad ambiental de estos sujetos, ya que usan conceptos como “eficiencia energética”, “almacenamiento de energía mediante sus muros”, y buscan mediante algunos dispositivos o ecotécnicas hacer un ahorro en algún recurso como agua, electricidad, calor y monetario. Más adelante en el apartado de ecotécnicas se especifican los sistemas identificados.

En cuanto a si realizan actividades productivas remuneradas y culturales en su vivienda, cinco mencionaron que sí, al realizar actividades como: trabajo en su consultorio, trabajo de temazcal, herbolaria, actividades familiares, festividades de siembra, trabajo con gente de conocimiento, retiros de meditación, dar clases (inglés u otro), el huerto y las gallinas. Uno de los entrevistados mencionó la idea a futuro de hacer un mercado ecológico y la implementación del trueque.

La bioconstrucción es una relectura de la arquitectura vernácula (Rubio, 2019) en la actualidad. Rapoport (2003) menciona que una forma en que los usuarios de estos espacios los diseñan es tomando en cuenta las actividades que realizan o realizarán, dichas actividades influyen en la organización espacial, y en esta investigación se hace evidente que los y las entrevistadas edificaron su vivienda de acuerdo a su gusto actividades productivas remuneradas y culturales que realizan, así como a las condiciones ambientales locales, como se muestra en las Figuras 12, 13 y 14. Por ello, el autor menciona “las actividades son una expresión de estilo de vida y de la cultura, el significado es el aspecto más latente de cualquier actividad (...) que es de por sí una función muy importante” (Rapoport, 2003, p.81).



Figura 12. *Salón de usos múltiples*



Figura 13. Temazcal



Figura 14. Consultorio

7.3 Planificación

El ecodesarrollo considera que en la bioconstrucción debe existir una planificación que tome como elementos centrales el conocimiento de los impactos que se generan en el medio ambiente con las elecciones, autonomía en las decisiones, una apropiada selección de técnicas adecuadas al entorno, así como una consideración del desarrollo local.

En este apartado se identifican los elementos de la planificación que los propietarios de las viviendas bioconstruidas en Tlaxco, consideraron en la edificación de su hogar para precisar las características que tomaron en cuenta.

En este aspecto de planificación, las y los entrevistados tomaron en cuenta la salud y comodidad que la edificación brinda a su persona y familia, la termicidad de la vivienda, el trabajo que desarrollan para obtener sus ingresos económicos e impactar mínimamente en el ambiente al construir con materiales locales. Entonces hubo desde un principio la valoración de elementos sociales, económicos y ecológicos que considera la bioconstrucción desde la perspectiva del ecodesarrollo.

Los entrevistados informaron que ellas o ellos mismos hicieron la planificación y el diseño de su vivienda. Respecto a los aspectos que consideraron para el diseño y planificación destacaron la comodidad, la termicidad, sus espacios para trabajar y la salud que aporta el material usado en la construcción, como se percibe en el siguiente testimonio: “sentirme realmente a gusto, respirar a gusto, sentirme parte de la construcción” como dijo P1, donde al mencionar: “sentirme realmente a gusto” se refiere a una valoración de comodidad, así como “respirar a gusto” denota salud y también conocimiento y sensación de que las paredes respiran y son térmicas. Así mismo, P4 dijo: “tener un ambiente más sano y con mucho menos impacto al construir” aquí se expresa de igual forma comodidad y salud, así como conocimiento de los beneficios ambientales atribuidos a las bioconstrucciones, al hablar del impacto menor al construir. En este punto P5, de la misma manera, mencionó en su testimonio: “que tuviera un impacto mínimo de huella ecológica” lo que del mismo modo muestra conocimiento de los beneficios al medio ambiente a partir de la bioconstrucción. Se hace notar que en cuatro de las viviendas un agente externo A. Caballero (arquitecta de la localidad, encargada del Proyecto San Isidro ya mencionado líneas antes), participó al hacer el plano en una de las viviendas o llevar talleristas que tomaban un curso de bioconstrucción a las futuras viviendas para que estos pusieran en práctica lo aprendido durante el curso sobre aspectos teóricos de la bioconstrucción y para al mismo tiempo, avanzar en la obra. Bajo esta colaboración tripartita, se genera un beneficio para las tres partes, la instructora logra cumplir con sus objetivos de enseñanza aprendizaje, los capacitandos tienen la oportunidad de poner en práctica los

conocimientos teóricos recibidos en el curso sobre la bioconstrucción y los dueños de la construcción (en este caso los entrevistados) se auxilian de la ayuda requerida para la construcción de su vivienda, en la que se refleja la acción social colectiva que propicia y facilita la bioconstrucción. Cuatro de las seis personas entrevistadas tomaron en algún momento uno o más cursos en el Proyecto San Isidro, con A. Caballero.

En el Cuadro 2 se engloban los diferentes cursos y talleres tomados por los y las entrevistadas según las temáticas principales. Se observa que las y los entrevistados han tenido interés en diferentes temáticas que engloban bioconstrucción, permacultura, salud corporal y alimentación, diferentes tipos de cultivos y terapias alternativas. Esto aunado con el nivel alto de educación que presentan, habla del desarrollo de capacidades que han adquirido las cuales son diferentes y complementarias a su profesión u oficio inicial, y también se identifica la preocupación por prepararse en temas relacionados centralmente con la salud (del medio ambiente, de su persona y otros), tanto en la forma de construir su vivienda y mantenerla, su alimentación, y tratar enfermedades. En el sentido del concepto de desarrollo de Sen (2000), estos individuos han expandido su libertad al generarse oportunidades y conocimientos que les ayudan a afrontar los problemas medio ambientales y sociales con soluciones amigables con el entorno.

Cuadro 2. Temáticas de cursos y talleres adquiridos por los y las entrevistadas

Temáticas	Número de personas
Bioconstrucción	6 (P3, P4, P5, P6, P7, P8)
Permacultura y agroecología	5 (P3, P4, P5, P6, P8)
Salud corporal y alimentación	4 (P1, P3, P4, P8)
Diferentes tipos de cultivo (huertos, fungi, bosques)	4 (P3, P5, P6, P8)
Terapias alternativas	4 (P1, P3, P4, P8)

n: 8 personas

Fuente: elaboración propia con datos del trabajo de campo, 2021

Se encontró que al tomar en cuenta los aspectos de salud, comodidad, termicidad e impactar mínimamente al ambiente al construir, hubo desde un principio la valoración de elementos ecológicos considerados en la visión de la bioconstrucción. En otras investigaciones encontradas sobre materiales naturales como la de Florianópolis, se encontró que las motivaciones al bioconstruir estuvieron asociadas con el “consumo responsable, calidad y salud. Inicialmente fue más por la teoría relacionada con la sostenibilidad”, “trabajar con algo más relacionado al medio ambiente va con el estilo de vida más natural que busca”, porque “creció en un medio muy ecológico”, porque se “quiere trabajar en algo bueno para el planeta” (Jaramillo *et al.*, 2019). Con lo cual se concuerda en que los usuarios de este tipo de viviendas elaboradas con materiales naturales, buscan ser un agente que trabaja en favor del medio ambiente, seguir los ciclos de la naturaleza los hace sentir responsables de generar salud en su entorno, incluido su estilo de vida y manera de construir su vivienda.

En cuanto a los aspectos que los entrevistados no tomaron en cuenta en la construcción de la vivienda son: en un caso no se consideró el viento que viene de la barranca, en otro caso no se consideró que debía subir el nivel del suelo, el tercer caso comentó, que como es bioconstructor en la marcha ha modificado lo que no le ha parecido o donde cree se necesitan cambios (en este momento) no considera necesitar hacer cambios, el cuarto caso consideró que debió planear un sistema de captación de agua de lluvia, el quinto caso refirió que dejó muy cortos los aleros del techo del baño (lo cual piensa modificar en los próximos días), y el sexto caso no planificó una cerca alta para las gallinas, lo cual le trae problemas. Se observó que son diversos los aspectos que no se tomaron en cuenta durante la edificación y que al hacer el análisis de su exclusión, son importantes por lo que pueden incorporarse o modificarse a conveniencia.

Respecto a quién construyó la vivienda se encontró que en su mayoría los mismos entrevistados participaron en la construcción, también menciona a los hijos y amigos que les ayudaron, trabajadores de A. Caballero, así como a albañiles de su colonia y talleristas asistentes a los cursos que en su momento se impartían en el Proyecto San Isidro, así como por medio de organización de mano de obra solidaria o tequios (como ellos y ellas le llaman), los cuales son una cooperación en trabajo que hacen personas

que conforman una comunidad o región, que realizan para construir o reparar o incluso conservar sus alrededores (Gobierno de la Ciudad de México, 2021).

Las y los entrevistados muestran un posicionamiento abierto a la autonomía (construir por si mismos) y la comunidad, en el aspecto de mano de obra y construcción de su vivienda, por dos aspectos centrales, ahorro en mano de obra y generar comunidad mientras se comparten las técnicas usadas en la bioconstrucción. A excepción de dos entrevistados, los demás en algún momento de la construcción se abrieron a recibir amigos, familiares o talleristas de cursos para construir en determinada etapa de la edificación de su vivienda, unos en mayor medida que otros.

En cuanto al mantenimiento que requieren las viviendas, los entrevistados sabían respecto al mantenimiento que se le debe realizar a su vivienda que son principalmente revoques y acabados, y seguirían usando los materiales naturales para el mismo como barro, arena, cal fermentada, paja y nopal. Sólo tres de las seis viviendas han requerido de algún mantenimiento, y esto en lugares muy puntuales, ya sea por desgaste en muros, y para mantenimiento a la madera, con el uso de material del sitio, la localidad o bien la región. Tres de las viviendas aún no han requerido mantenimiento. Aquí es importante mencionar que para ellos el mantenimiento de la construcción no lo consideran como un problema, sino más bien, como un momento de conexión y responsabilidad con su hogar y tienen presente que una estructura bioconstruida bien diseñada puede durar más de 200 años, “pero se tiene que dar un mantenimiento adecuado usando materiales naturales”, como dice P4:

“Es raro, es más hasta la fecha no se ha caído ninguna construcción con pacas, tendría que estar yo creo muy mal construida. Y de hecho cuando fue el temblor de 2017, A. Caballero había construido unas casas ahí cerca donde fue el epicentro (Juchitán, Oaxaca) y fueron de las que mejor resistieron, de pacas de paja y de adobe bien hecho, son materiales muy eficientes para los sismos. El adobe es un tema, ya se está hablando más porque ya vieron el cuidado las cosas que debe de tener, a mí me toco ahí en Morelos que fui a una zona donde se había caído casi medio pueblo, pero el asunto es también el mantenimiento porque el adobe lo recubren con cemento y es lo peor que le puedes hacer al adobe, eran muros que ya estaban dañados pero no se veía porque el cemento

no permitía ver el deterioro del muro y con los movimientos se cayeron entonces dicen es el adobe, pero en realidad lo curioso es que fue el cemento que no dejaba respirar al adobe, y provoco humedades y deterioros que no se veían”

Aquí P4 dentro de su percepción y experiencia menciona que lo mejor es dar mantenimientos con materiales térmicos naturales a las estructuras de adobe y pacas de paja o cualquiera natural, evitando usar cemento para repellar estos muros porque los hace vulnerables. Investigaciones como las de Minke (2001) o Blondet, Villa y Brzev (2003), describen (más profundamente Minke) los daños típicos ocasionados por temblores, los errores de diseño y aspectos estructurales que deben tomarse en cuenta al construir con adobe, como siempre, hacer una cimentación, el uso de contrafuertes, realizar pruebas de resistencia a los materiales, mano de obra especializada y el adecuado uso de materiales en revoques y pinturas donde Minke (2001) menciona:

“No debe aplicarse nunca un revoque de cemento, debido a que este es frágil y quebradizo, así como muy poco flexible y por ello tiende a crear fisuras por las cargas térmicas que expanden y contraen el material y por impactos mecánicos (...) La iglesia de Ranchos de Taos, Nuevo México, construida con adobes de 1815, se revocó con cemento durante una restauración llevada a cabo en 1967. Once años después debido a que el barro mostraba daños severos provocados por las filtraciones del agua de lluvias a través de las fisuras.” (2001, p. 47)

7.4 Razones de elección

Este aspecto de razones de elección de las edificaciones bioconstruidas es un elemento considerado importante por el ecodesarrollo, de este hecho se desprende el interés por conocer las percepciones y razones de elección respecto a la edificación de los propietarios de las viviendas bioconstruidas en Tlaxco para precisar elementos de la integralidad del sujeto. Respecto a esta autonomía en las elecciones o decisiones, el ecodesarrollo al estar en contra de programas de desarrollo uniformadores impuestos a la población, busca que el desarrollo provenga de las personas, de su cultura y anhelo de lograr sus propios objetivos y pretende que sea el planificador quien promueva y edifique según las necesidades y deseos presentes de las personas (Urteaga, 2011).

Por ello, en primera instancia se indagó sobre sus razones de elección, quién planificó y diseñó, así como quién llevó a cabo la bioconstrucción.

Respecto a quién decidió bioconstruir, fueron los mismos entrevistados quienes tomaron la decisión, lo que refleja una autonomía en las decisiones que toman alejada de las expectativas convencionales y modernas de construir. Principalmente eligieron materiales de uso común en la bioconstrucción porque lo consideran y perciben “saludable”, “natural”, y se refleja en respuestas como: “para sentirme a gusto, poder respirar libre y porque es muy moldeable” como dijo P1, también P4 y P3 mencionaron “Ya no queríamos estar en la ciudad, traíamos una onda ecológica”, esta frase apunta a que quizás los entrevistados pertenecen a un movimiento o ideología de tipo ecológica o permacultural, lo cual los motivó a moverse de la CDMX a Tlaxco y acercarse a maestros de la bioconstrucción para vivir toda la visión y actuar en consecuencia. También en la respuesta de P6 “porque tiene una huella menor para el planeta y porque es un apoyo para tratar de rescatar las técnicas que nadie quiere tomar, pero son muy bonitas y benévolas con las personas”. Se evidencia en los testimonios señalados el conocimiento del impacto ambiental de los materiales de construcción tanto naturales como industrializados, así como de las diferencias entre ellos, así como “su amigabilidad con la naturaleza” como también lo menciona P8. Así mismo, P5 menciona, “porque la concebía (la vida) armonizada con el entorno”, lo cual da cuenta de la relación que hace de materiales naturales y armonía con el medio que la rodea. En este testimonio se aprecia que P5 se ubica como un individuo que forma parte de la naturaleza, postura coincidente con lo indicado por Ingold (2000), al señalar que una persona interactúa en un contexto y actúa en este moviéndose como elemento pensante entre los demás, desde los objetivos utilitarios de los elementos del contexto, funcionales o de carácter emocional, estético o relacional (en este caso la bioconstrucción) que pueden influir para bien o para mal en el ambiente y que tendrán sus repercusiones en distintas entidades de ese contexto.

En cuanto a la elección de los materiales, se mencionó que se hizo esa elección “por la termicidad de los materiales” (P4), porque lo ideal es generar comunidad con la “bioregión” (P6), por “practicidad, por consumir local y la economía” esta última razón es de P5 que al usar adobes de la región y saber preparar ella la mezcla de cal

fermentada y arena para pegar los adobes, sólo había contratado mano de obra de albañiles de la localidad, y no especializada con lo cual obtuvo un ahorro significativo. Las y los sujetos encuentran los aspectos de belleza, percepción de comodidad, que es fresca en tiempo de calor y templada en tiempo de frío, es saludable y el aspecto de ahorro económico en su vivienda. El ahorro lo perciben principalmente en el costo de los materiales, gas y electricidad por la termicidad de los materiales. Es de destacar que tres de los entrevistados no recurrieron a pagar la mano de obra, ya que la realizaron ellos mismos o con ayuda de amigos, familiares o personas interesadas en aprender. Sin embargo, quienes pagaron la mano de obra especializada en determinado momento de la obra si la consideraron costosa.

Se encontró que las y los sujetos entrevistados son los planificadores y diseñadores de su vivienda, y que existe una autonomía en las decisiones, dentro de la cual se hace notar la existencia de una motivación a vivir una vida más congruente con la salud y el cuidado del medio ambiente, que se observa en la preferencia por materiales naturales, locales y de menor impacto, en el uso de ecotecnias y sistemas de ahorro de energía, así como las acciones sociales colectivas que realizan (mano de obra solidaria), con lo cual se destaca la integralidad del sujeto al hacer consideración de las tres dimensiones planteadas en el objetivo: los aspectos ambientales, económicos y sociales. Respecto a los aspectos de quién decidió bioconstruir, por qué decidió bioconstruir, sobre la elección de materiales, que se esperaba obtener con ese tipo de vivienda, y si encuentra aspectos de estética, comodidad, termicidad, salud y ahorro en su vivienda, estilo de vida orientado por una ideología ecologista y/o de permacultura evidenciado por una racionalidad ambiental ya que esta incluye una amplia gama de saberes y valores dentro de su cultura que se vinculan de forma amigable con el medio ambiente y sus procesos (Leff, 2004). También es de destacar la confianza que muestran en la fuerza propia y decisiones que la mayoría de los entrevistados exhiben.

7.5 Conocimiento del impacto ambiental de los materiales industriales y naturales usados en la construcción

En este apartado, de acuerdo con la visión del ecodesarrollo, se hace importante saber del conocimiento que tienen los propietarios de las viviendas bioconstruidas, sobre el impacto ambiental de los materiales para la construcción de origen natural y los convencionales para fomentar posturas de construcción amigables con el medio ambiente.

La cognición de una persona sobre un tema o fenómeno se relaciona con el grado de información o conocimiento que sobre ellos tiene tal persona referente a su definición, el nivel en el que la persona se considera informada sobre sus causas, sus efectos y medios para mitigar o adaptarse a sus efectos (Lafuente y Moyano, 2011). En ese sentido, para tener elementos que dieran cuenta de lo anterior se consultó a los participantes en el estudio sobre la percepción de la situación del medio ambiente a tres escalas: local, nacional y global. Como esta investigación se ubica dentro de estudios de caso, se consultó sobre cómo se valora, en general, la situación del medio ambiente en la localidad donde viven los sujetos participantes. Para precisar la percepción social de los problemas ambientales concretos y presentes en la localidad, se preguntó sobre los dos problemas principales presentes en la localidad. Así mismo, se consultó sobre el conocimiento de los materiales industriales utilizados en la construcción de viviendas, así como, sobre los materiales de origen natural en la localidad. La identificación de diferencias entre ambos materiales. Determinar si consideran falsa o verdadera la afirmación: “El uso de materiales industriales en la construcción de las viviendas propicia daños al ambiente”. Y en qué medida se considera informado sobre: las causas de la problemática ambiental; las consecuencias y las formas en que se pueden atender esos problemas.

En cuanto a cómo valoran la situación del medio ambiente. A nivel local, lo perciben (la mayoría) regular, la situación a nivel nacional la mayoría piensa que es mala o muy mala y a nivel global igualmente mala, aquí se aprecia una valoración más positiva en el contexto más próximo. Con ello dan cuenta que consideran la situación a nivel de Tlaxco un poco mejor que el nivel nacional y global. Esto se puede atribuir a que hay ciertos factores en lo local, que lo hacen percibir todavía mejor que a escala nacional,

como la escuela ecológica (kinder y primaria) local, en la que su profesorado apoya que los niños desde temprana edad reciban información del cuidado del medio ambiente y puedan llevar a cabo acciones para contaminar menos (hacen compostas, tiene baños ecológicos, hacen productos ecológicos de higiene para uso diario, entre otras acciones). Así como, la presencia del Proyecto San Isidro, con la figura de la arquitecta A. Caballero, el cual además de brindar cursos de bioconstrucción, alimentación sana y otros, apoya en la reforestación y cuidado de varias hectáreas del bosque de Tlaxco. Aspectos que tienen influencia entre los vecinos, familiares, amigas y amigos de la arquitecta en el lugar.

Se identificó que los sujetos perciben que los dos problemas concretos del medio ambiente que se presentan en su localidad, principalmente son la generación de basura y la contaminación del río. Tales problemas son dos de los desafíos globales más importantes de atender en la actualidad y contemplados en los objetivos del desarrollo del milenio, son de origen antrópico, lo que da cuenta que su solución está en las manos de quienes los propician, los seres humanos, y los participantes en el estudio, con la bioconstrucción contribuyen a dicha solución. Sin embargo, también se percatan de que en su contexto existen otros problemas, también importantes como: erosión del suelo, las inundaciones, la tala clandestina, los agroquímicos que usan los agricultores, así como, el mal manejo de las áreas arboladas. Situaciones en las que también buscan incidir al dedicarse a la producción agropecuaria desde la práctica del estilo de la agricultura denominado permacultura (Guzmán *et al.*, 2000).

El Cuadro 3, representa las respuestas sobre los materiales identificados por los entrevistados y los materiales existentes. Cabe señalar que los materiales existentes industrializados son numerosos y cada día salen al mercado materiales nuevos, con lo cual el cuadro no da para mencionarlos todos.

Los materiales industrializados que identificaron los y las entrevistadas son 13 por todos los identificados, P1 identificó seis, P2, P3, P4 y P5 cuatro, P6 Y P7 identificaron 10 y P8 mencionó nueve materiales. Entre los indicados están la grava y la piedra, por el uso generalizado que existe de estos elementos en la construcción convencional; sin embargo, se consideran naturales por no necesitar de un proceso de transformación

después de su extracción en la naturaleza. Entonces, identificaron 13 de 34 materiales industrializados generales existentes.

Los materiales naturales que identificaron fueron 18 materiales (todos los identificados), en cada vivienda mencionaron: 9, 5, 7, 8, 10 y 8 materiales respectivamente según la primera entrevista, la segunda, la tercera y así hasta la sexta. Identificaron 18 de 24 materiales naturales, que son más de los identificados industriales, quizá por la familiaridad en el uso de los materiales naturales al usarlos en su vivienda.

Las y los entrevistados usaron principalmente los materiales con potencial en la zona, como la tierra arcillosa de la zona y del sitio, tanto para sus acabados, como para los revoques, y la elaboración de adobes, y para técnicas como la pajarcilla y pajareque; la madera de árboles de la zona (pino y oyamel) y aserraderos de la región para la elaboración de la estructura de algunas de sus casas en el techo, los marcos de las ventanas y puertas, las pacas de paja (de trigo, avena y cebada que se producen en la zona) para las técnicas de muros de pacas de paja, la piedra de la zona, así como la grava la usan para sus cimientos. La arena, la cal fermentada, la baba de nopal, la paja molida o pasto seco molido y el barro lo usan para los acabados. Son coherentes en el uso de materiales de la zona, que además brindan ventajas térmicas, no están usando el bambú o palma y eso es porque estos no crecen en la región y habría que pagar un costo extra por el traslado del material.

Cuadro 3. Comparación de los materiales industriales y naturales identificados respecto a los existentes.

Materiales identificados		Materiales existentes	
Materiales Industriales	Materiales naturales	Materiales Industriales	Materiales naturales
Cemento	Paja (espigas de trigo, avena y cebada)	Cemento	Bambu
Block	Madera (pino y otros)	Hormigón (simple o armado)	Carrizo
Ladrillo	Barro (tierra arcillosa y agua)	Fibracemento	Madera
Tabla roca	Lana	Yeso	Pajas
Teja reciclada	Materiales recuperables	Tabla roca, cartón yeso	Pacas de paja

Continuación del Cuadro 3.

Materiales identificados		Materiales existentes	
Materiales Industriales	Materiales naturales	Materiales Industriales	Materiales naturales
Tejas galvanizadas	Tejamanil	Cartón asfáltado	Barro
Tejas de metal	Tejas de barro	Teja	Cob
cal	Cal fermentada	Teja en lámina de acero galvanizada	Adobe
Tabique o ladrillo cocido	Piedra	Teja reciclada o plastiteja	Tejas
Metales (Aluminio, varillas, malla de gallinero, malla electrosoldada,)	Pacas de paja	Vidrio	Contrachapado
Grava	Costaleras (reellenas de tierra o grava)	Fibra de vidrio	OSB (Tablero de virutas orientadas)
Piedra	Arena	Vidrio celular	Linóleo
Aislantes sintéticos	Bambu	Ladrillo	Grava
Pinturas vinilicas	Grava	Block	Piedra
Plásticos como geo membranas	Adobe	Gres	Lana
	nopal	Azulejo	Tejamanil
	carrizo	Lodo bentonítico	Zacate o pasto
	Reciclados de piedra de cantera	Acero (perfiles metálicos, varillas)	Materiales recuperables
	Pasto	Acero inoxidable	Arena
		Aluminio	Cal
		Hierro	Nopal
		PVC	Palma
		Suelos vinílicos	Estiércol
		Polietileno	
		Poliestireno	
		Polipropileno	
		Poliuretano	
		Poliéster	
		ETFE	

Continuación del Cuadro 3.

Materiales identificados		Materiales existentes	
Materiales Industriales	Materiales naturales	Materiales Industriales	Materiales naturales
		Neopreno	
		Resina epoxi	
		Acrílicos	
		Silicona	
		Asfaltos	

Fuente: elaboración propia con datos del trabajo de campo, 2021

La diferencia que encuentran los entrevistados entre materiales industrializados y naturales en la construcción es en el costo energético, en los contaminantes del metal y cemento, en general la huella ecológica que dejan en su elaboración y uso de los materiales industrializados. Así mismo, refieren que los materiales naturales se caracterizan por ser térmicos, respiran, permiten la transpiración, manejan humedades ideales y el costo de la construcción solo implica el traslado del material del sitio al lugar de la construcción y se hace autoconstrucción.

Al consultar a los entrevistados si la frase: “el uso de materiales industriales en la construcción de las viviendas propicia daños al ambiente”, la consideraban verdadera o falsa, todos se decantaron por afirmar que totalmente verdadera. Lo anterior da cuenta de la información y conocimiento que tienen los sujetos participantes sobre los inconvenientes como contaminantes y gastos energéticos de producir y usar materiales industriales en la construcción de viviendas.

Respecto a la medida en que el sujeto se considera informado sobre las causas de la problemática ambiental cuatro entrevistados informaron que se consideran muy informados, dos bastante informados y dos se consideran regularmente informados. En cuanto a las consecuencias de la problemática ambiental tres entrevistados se consideraron muy informados, tres bastante informados y dos regularmente informados; y respecto a las formas en que se pueden atender esos problemas cuatro entrevistados se consideraron muy informados, dos bastante informados y dos regularmente informados, cabe mencionar que dos entrevistados mencionaron que la información

respecto a las problemáticas ambientales es basta y a pesar de que dicen que conocen lo que pasa en el país, saben que no lo conocen todo.

Aquí se identificó que las y los entrevistados se autoperciben como informados sobre las causas, las consecuencias y las formas en que se puede enfrentar la problemática ambiental, de las cuales toman acción desde lo que les rodea, su vivienda, su consumo y relaciones socioambientales que establecen en su cotidianidad. También se reconocen las diferencias entre un material y otro (industrial y natural) y hay un interés de rescate de las técnicas tradicionales.

Respecto a cómo asocian los problemas ambientales con las características de su vivienda, los y las entrevistadas mencionaron frases como: “son materiales sanos que no afectan la salud”, “el rescatar, el no dañar el suelo, y la naturaleza, todos tendríamos que hacer consciencia”, “lo asocio con dos puntos, uno el diseño integrado con el medio, el ambiente y el lugar. Incluso el espacio para la edificación se movió para no cortar árboles, y dos si tiene la relación ambiental porque no se impactó agresivamente”. “con este tipo de construcciones no se impacta tan fuertemente el ambiente, la casa es un 80 % ecológica”, “estas construcciones son respuestas a las condiciones actuales, porque las bioconstrucciones manejan muy bien la temperatura y eso ayuda al cambio climático”. Lo anterior indica parte de la postura de estos habitantes respecto a las construcciones amigables con el medio ambiente, y denota la preocupación de los sujetos por la salud, por el cuidado y preservación de los entornos naturales, así como conocimiento de los impactos agresivos de los materiales industrializados, al mencionar que se busca impactar menos o que se busca contrarrestar el cambio climático y la variabilidad del clima.

Se identifica nuevamente una racionalidad ambiental al organizar su estilo de vida y de construir en base a unas estrategias y acciones para lograr contribuir a un mundo sustentable, así como posturas de construcción amigables con el medio ambiente, como menciona Leff (2011) con estos conocimientos y acciones suman para “la construcción social de un mundo sostenible”. (Leff, 2011, p.35)

7.6 Materiales locales y ecotécnicas

En esta sección se identifica y puntualiza el uso de materiales locales en la edificación de las viviendas de los entrevistados para reconocer el aporte de los recursos locales.

Los usuarios de las viviendas bioconstruidas señalaron que los materiales que utilizaron para construir su vivienda en el caso de los muros: en cinco hogares los entrevistados usaron pacas de paja entre otros, dos mencionaron el adobe o tabiques de barro, dos mencionaron el pajareque (una técnica de paja y barro mezclados), también se mencionó por dos entrevistados los vitrales de botellas (son hechos con barro, paja, botellas de vidrio y malla de gallinero u otra), una mencionó que tiene también muros de piedra la cual como se comentaba líneas arriba se considera natural por la forma de extracción y que no requiere de una transformación posterior. A nivel municipal en Tlaxco según datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2017) en los muros 0.10 % usaron embarro, bajareque, lámina de asbesto o metálica, carrizo, bambú o palma; 16.68 % usaron madera o adobe para sus paredes; y el 83 % tenían muros de tabique, ladrillo, block, cantera, piedra, cemento o concreto. Aquí es importante señalar que el instituto no hace una diferencia entre materiales naturales sustentables y los materiales industrializados, pues en los porcentajes hay combinaciones de los materiales. En México más del 90 % de la energía consumida proviene de la quema de hidrocarburos, lo propicia una cantidad alta de contaminantes, específicamente dióxido de carbono. De esta energía, alrededor de 20 % es consumida en las edificaciones (Secretaría de Energía, 2015), por lo cual, reducir el consumo de energía en las edificaciones, sumaría además de ahorro económico, disminuir la emisión de dióxido de carbono.

Se observa que la población de Tlaxco, Tlaxcala todavía tiene un uso significativo de madera y adobe en muros. A nivel país en los muros se observa una disminución en el uso del adobe del 2.3 %, la madera paso de 4.6 % a 3 % en su uso de 2010 a 2020, pero el uso de tabiques, ladrillos, block y cemento aumentó del 86 % al 91 % del año 2010 al 2020 (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2020). Con esto a nivel nación se remarca una tendencia al olvido y desuso de materiales y técnicas sustentables y vernáculas, las cuales trata de recuperar la bioconstrucción. En techos se mencionó a la madera como estructura, y a la teja (se considera

industrializada y contaminante), tejamanil (natural), la plastiteja (industrializada pero tiene la ventaja de escurrir muy bien el agua de lluvia para captarla según comentario de un entrevistado), la lámina (industrializada), los tabiques crudos (natural son adobes) y la teja asfáltica (industrializada). Los postes son de madera (natural). En cuanto a los techos a nivel municipal en Tlaxco, Tlaxcala, el 8.66 % de las viviendas tenían techo de lámina metálica, lámina de asbesto, lámina de fibrocemento, palma o paja, madera o tejamanil; 0.51 % usan teja o terrado con viguería; 89.13 % tienen losa de concreto o vigueta y bovedilla (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2017). Además de la mezcla de materiales tanto industrializados como naturales en los porcentajes, con esto se observa que en techos en Tlaxco hay un porcentaje mínimo de uso de materiales naturales, se destaca que las y los entrevistados que usan materiales como teja, tejamanil y madera están haciendo una recuperación y rescate de las técnicas y materiales vernáculos desde sus construcciones.

Respecto al origen de los materiales usados en la construcción de su vivienda, cinco de los entrevistados indicó que los materiales de origen natural provenían de la localidad y una persona menciona que de la región. Sobre los materiales industrializados que usaron mencionaron que provenían de la casa de venta de materiales, los cuales tres usuarios suponen que han venido de muy lejos. Es de remarcar que comentaron que optaron por los materiales naturales por “salud y porque me gusta”, por “no impactar agresivamente el ambiente, por termicidad”, “por los costos y para una vida más sana”, entre otros. Sin embargo, se optó por ocupar algún material industrializado porque lo consideraron realmente necesario, pero tratan de usar estos de manera escasa.

Cinco de los participantes en el estudio (correspondientes a 3 viviendas) mencionaron que construir con materiales naturales les trae ahorro económico, también es de destacar el uso de mano de obra local, que en varios casos solo usaron mano de obra propia o familiar, el apoyo de amigos, personas interesadas en el tema o personal participante en talleres. Esto evidencia la existencia de acción social colectiva en la mano de obra solidaria con lo cual también se comparte el conocimiento adquirido; y con el uso de los recursos locales aportan para no incrementar la huella ecológica, los cuales son aspectos de la integralidad del sujeto.

Los usuarios de la vivienda bioconstruida usan principalmente: la paja de pacas de avena, trigo y cebada que son cultivos que crecen alrededor de la cabecera municipal; el barro que para construir se necesita sea arcilloso, y el de la región de Tlaxco se caracteriza por ser arcilloso y los entrevistados usaron en su mayoría el barro del sitio de su propiedad; y la cal la consiguieron en casas de materiales que encuentran en su región la cual mencionaron viene de una mina que se encuentra en el estado de Hidalgo. Respecto a lo anterior A. Caballero menciona lo siguiente:

“Es importante entender que la bioconstrucción depende de los materiales locales, puede ser que yo tenga bambú maravilloso en México, pero en Tlaxco, no es sustentable construir con bambú, porque tendría que traerlo de muy lejos, en Tlaxco es sustentable construir con madera de Oyamel o Pino que son las maderas que tenemos acá” (Caballero, A., comunicación personal, 06 de marzo, 2017).

Los entrevistados mencionaron usan la madera, de pino, oyamel y de reuso de la localidad. Si están usando específicamente la madera de la región (como lo comentaron) y no la traída de aserraderos de Oaxaca, están contribuyendo a la sustentabilidad. Están usando los materiales que según las características de la región por su clima frío y templado, son los más eficientes para estos lugares. Otro comentario al respecto lo hace Minke:

“En ciudades con climas templados y fríos las personas pasan 90 % de su tiempo en edificios cerrados (...) La humedad del aire en los interiores ejerce una influencia significativa en el bienestar de los habitantes y la tierra tiene la capacidad de balancear la humedad del aire como ningún otro material” (2005, p. 19).

Minke (2005) en su libro “Manual de construcción con tierra”, explica a detalle las investigaciones y datos relativos a estos aspectos.

Al usar los materiales de mayor potencial de la zona junto con la mano de obra solidaria, están fomentando en las personas que les ayudan a construir su vivienda (amigos, familiares, personas que llegan por redes sociales y otros bioconstructores) posturas de construcción amigables con el medio ambiente.

En cuanto a las ecotécnicas se encontró que los usuarios de la vivienda bioconstruida llegan a usar de tres a siete ecotécnicas en sus hogares siendo las principales en orden de uso: la composta, la cual les produce un ahorro en nutrientes que regresan al suelo y no generar basura con residuos orgánicos; el baño ecológico del cual mencionaron no usa agua para su funcionamiento (ahorro de agua) y tras un proceso de compostaje se devuelven a la tierra los desechos ya transformados; la captación de agua de lluvia (ahorro de agua) la cual almacenan y usan para riego y doméstico; el tratamiento de aguas grises (les permite entregar el agua usada y jabonosa, más limpia al terreno o plantas); y el calentador de agua solar (dos comerciales y uno autoconstruido) con lo cual ahorran gas o electricidad y se aprovecha el calor del sol. También tienen el deseo de hacer o adquirir más ecotécnicas a futuro para poder ser “autosuficientes” en determinado momento como mencionó P4. Con esto se muestra que los entrevistados realizan prácticas ecológicas y llevan un estilo de vida que tienden a lo “saludable” tanto para ellos como para el medio ambiente. Con ello se observa la congruencia entre el estilo de vida (en el sentido cotidiano) y la forma de construir su vivienda, donde tratan de causar impactos mínimos al planeta y fomentar acciones saludables desde su diario vivir, donde se observa una racionalidad ambiental la cual se refleja en su integralidad.

En cuanto al análisis en el uso de ecotecnias incorporadas a las viviendas bioconstruidas de los entrevistados en Tlaxco y al tipo de ahorro que les generan las mismas para poder definir elementos que orienten su implementación se encontró lo siguiente. Para el uso de ecotécnicas los entrevistados mencionaron la importancia de la capacitación o el ser autodidacta para aprender a construir y dar mantenimiento a las diversas ecotécnicas, lo cual mencionaron en la actualidad hay una diversidad grande de tutoriales en la red, así como libros y talleres en línea, con esto se hace destacar la necesidad de capacitación e instrucción para implementar las ecotécnicas. Con lo anterior se encuentra que el elemento principal para la implementación de ecotecnias es la educación ya sea formal o autodidáctica que permita el conocimiento básico del uso de la misma y su mantenimiento.

Con los resultados descritos se deduce que la forma de construir y estilo de vida de estos usuarios está en relación con el ecodesarrollo. En general porque se encuentra

que las personas que deciden construir su vivienda bajo el concepto de bioconstrucción, son personas que tienen una preocupación por el entorno ambiental, y por la salud de ellos y quienes habitan su hogar, ya que al mencionar reiteradamente frases como “casa sana”, “saludable”, “las paredes respiran”, “tener un ambiente más sano”, “se ha diseñado según el entorno para aprovechar el sol, la escorrentía, la lluvia y cuidar de los animales del lugar y claro las personas”, “dañar lo menos posible la vegetación”, se identifica la importancia que le dan al aspecto de salud de las personas y a los componentes ambientales.

Frases como “elegimos estos materiales para no impactar agresivamente el ambiente” denotan una ideología ecologista, lo cual hace referencia a que han adquirido una visión, donde les preocupan las afectaciones al medio ambiente y donde se ven más cercanos a la naturaleza, con lo cual tratan de impactar mínimamente con sus acciones. Es plausible decir que la acción social de estos individuos es consciente y dirigida a hacer en su vida cotidiana acciones amigables con la naturaleza, y que no impacten de manera agresiva con el medio ambiente.

Se encuentra que hay una crítica de los usuarios, autoconstructores de la vivienda bioconstruida a la modernidad, al hablar de que vivir en las ciudades “es vivir de prisa, en medio de la contaminación, bajo expectativas impuestas” o el caso que comenta “vivo una vida tranquila y sana ahora, yo vengo de una carrera profesional exitosa, trabajando en una empresa de prestigio, pero que quería parar de ese mundo rápido y artificial, por ello busqué alternativas de ahí mi encuentro con la bioconstrucción” o al destacar la mayoría de los entrevistados que es totalmente verdadera la frase que menciona que los materiales industrializados provocan daños al medio ambiente. Con esto parte de la crítica que hace el ecodesarrollo a la teoría de la modernidad o al posmodernismo que destaca que los individuos se sienten insatisfechos sobre el estilo de vida que ofrece el sistema hegemónico, se evidencia en estos individuos, que han ejercido cierta agencia, en su capacidad de tener autonomía al construir su propia vida, desde la manera de edificar su vivienda, en su apertura al aprendizaje y uso de ecotécnicas y sus formas de consumo. Lo cual también, si se observa desde el actor social, A. Caballero, se aprecia que desde su proyecto ha influenciado socialmente, diferentes procesos de toma de consciencia y cambio de estilo de vida, que se reflejan

en los entrevistados, los cuales también ejercen esta influencia en sus familiares, amigos, proyectos y personas que ofrecen su mano de obra para aprender.

Se identifica que los entrevistados y entrevistadas tienen el potencial de construir y mantener sus viviendas bioconstruidas por medio de materiales naturales con mayor potencial del sitio o región, así como el potencial de generar comunidad por medio de acciones sociales colectivas de mano de obra solidaria donde comparten el conocimiento de materiales y técnicas de bioconstrucción, mientras también les genera un ahorro en mano de obra. Sin embargo, la limitante y riesgo al que se enfrenta la bioconstrucción como una relectura contemporánea de la arquitectura vernácula (Rubio, 2019) es a desaparecer ante la globalización imperante que apunta a la idea generalizada que se tiene respecto a la asociación de los materiales industrializados con la modernidad, ya que las personas que bioconstruyen en Tlaxco, Tlaxcala son contadas. Por ello en las recomendaciones se menciona la necesidad de capacitación para promover la bioconstrucción y la integralidad del sujeto a una población más extensa.

VIII. CONCLUSIONES

A través de los resultados puede observarse que los entrevistados en la construcción de sus viviendas hacen una consideración de aspectos: ambientales (de impacto mínimo al medio ambiente, y reducción de contaminación); económicos (consideración de espacios para sus ocupaciones, de ahorro monetario y energético); y sociales (de comodidad, salud y culturales), lo cual evidencia el logro del objetivo general. Al considerar múltiples dimensiones para la construcción de su vivienda al bioconstruir y en su estilo de vida, esto apunta que existe una integralidad del sujeto permeada por una racionalidad ambiental adquirida que se observa en relación con los ejes centrales del ecodesarrollo de: planificación; razones de elección; conocimiento del impacto ambiental de los materiales de construcción; materiales locales y ecotécnicas. Los hallazgos aportan a un mejor entendimiento de la percepción de los usuarios de casas bioconstruidas porque se comprenden las acciones de estos sujetos en relación con la teoría del ecodesarrollo.

Los entrevistados en su mayoría fueron los planificadores de su vivienda y los aspectos que consideraron en la planificación de la construcción de su vivienda, fueron principalmente elementos sociales (de comodidad, salud), ambientales (termicidad de los materiales e impactar mínimamente al medio ambiente), económicos (consideración de espacios para su trabajo en casa). Aspectos que dan cuenta del cumplimiento del objetivo particular que planteó identificar los elementos de la planificación que los propietarios de las viviendas bioconstruidas en Tlaxco, Tlaxcala consideraron en la edificación.

Se identifica que el aspecto de planificación se vincula al conocimiento: del medio ambiente, del impacto ambiental de los materiales convencionales en la construcción y del consumo local de materiales. Dichos conocimientos adquiridos a través de diversos talleres tanto de bioconstrucción como de permacultura, con lo cual buscan generar un menor impacto al entorno ambiental y un ahorro en recursos como agua, calor, electricidad y monetarios al verse reducidos los costos de los materiales y en algunos casos al recurrir a la mano de obra solidaria de amigos, familiares y talleristas. Lo que refleja su colaboración en la acción colectiva local.

Respecto al logro del segundo objetivo particular relativo a valorar las percepciones y razones de elección respecto a la edificación de los propietarios de las viviendas bioconstruidas en Tlaxco, Tlaxcala para precisar elementos de la integralidad del sujeto, se encontró que los sujetos buscan desarrollarse, en cuanto a la construcción de su vivienda y estilo de vida desde sus propios objetivos y anhelos, que son congruentes con una racionalidad ambiental, lo cual se refleja en una coherencia e integralidad del sujeto en relación con las elecciones en la construcción y forma de vivir su vivienda, como de: preferencia por materiales naturales, locales y de menor impacto en la construcción de sus viviendas los cuales perciben como materiales “saludables”, así como de elección y uso de sistemas de ahorro de energía, y ecotécnicas en su cotidianidad.

Relativo al objetivo de recuperar el conocimiento que tienen los propietarios de las viviendas bioconstruidas en Tlaxco, Tlaxcala sobre el impacto ambiental de los materiales para la construcción de origen natural y los convencionales, e identificar el uso de materiales locales en la edificación de sus viviendas para fomentar posturas de construcción amigables con el medio ambiente y reconocer el aporte de los recursos locales, se encontró que es plausible su logro debido a que el conocimiento que los sujetos entrevistados tienen sobre el impacto ambiental de los materiales de construcción naturales y los convencionales, es un conocimiento adquirido a través de diversos talleres de bioconstrucción. Se destaca que los entrevistados consideran que los materiales industrializados provocan daños al medio ambiente y que al contrario el uso de materiales naturales, permiten que los muros respiren, haya termicidad y se propicie una casa sana.

Se encuentra que hacen elecciones del material con mayor potencial y beneficio en la zona, los cuales son materiales naturales locales o de la región (la madera, la paja y tierra arcillosa) llegando a usar el material del sitio o terreno propio, por encima del industrializado, estando abiertos al uso de estos últimos según las necesidades que se presenten. Se observa que construir con materiales locales y naturales trae ahorro económico, y más si la mano de obra es propia o realizada en grupos de apoyo.

El objetivo referido a analizar el uso de ecotécnicas incorporadas a las viviendas bioconstruidas en Tlaxco, Tlaxcala y el tipo de ahorro que estas generan a sus

propietarios para definir elementos que orienten su implementación, fue alcanzado al encontrar que las ecotécnicas que utilizan los entrevistados están entre: la composta, los sanitarios ecológicos o secos, captación de agua de lluvia, tratamiento de aguas grises, calentadores solares y celdas solares. Con las cuales: se ahorra agua y se evita usar agua limpia; los residuos que se generan en el hogar como heces humanas, residuos orgánicos y aguas jabonosas tras el proceso de la ecotécnica se regresan nutrientes al suelo y limpia el agua jabonosa que vuelve al terreno o plantas; así como se aprovecha la fuente de energía del calor del sol. Destacando como aspecto principal para la implementación de ecotecnias la capacitación o educación ya sea formal o autodidáctica de los entrevistados, lo cual les permite el conocimiento, uso y mantenimiento de estas. Se aplaude la existencia, perseverancia y trabajo del Proyecto San Isidro en Tlaxco, ya que este tipo de proyectos generan cambios significativos, importantes en los asistentes de los cursos y talleres que imparten al tener un efecto en los asistentes sobre los elementos que comprende la planificación de la bioconstrucción de una vivienda, percepción y razones de elección de la edificación, conocimiento de los efectos ambientales de las viviendas construidas con materiales industriales y los locales, así como de las ecotécnicas a incorporar en la edificación para contribuir a reducir la perturbación de los recursos naturales y ahorro económico.

IX. RECOMENDACIONES

Incorporar a las políticas públicas específicas de acceso a la vivienda la valoración de la vivienda bioconstruida, recuperar e incentivar proyectos de bioconstrucción.

Elaborar materiales, cursos y talleres para informar y capacitar a la población sobre el diseño adecuado y eficiente en arquitectura vernácula o bioconstrucción.

También informar y capacitar a la población respecto a los problemas ambientales actuales, sus consecuencias y las formas en que se pueden contrarrestar desde la construcción de la vivienda, incorporación de ecotécnicas y el consumo.

Valorar y visibilizar proyectos constructivos bajo el término bioconstrucción y de arquitectura vernácula, que consideren un diseño adecuado para la perdurabilidad de la estructura en el tiempo, así como la capacidad sismoresistente de la misma.

Establecer convenios de participación entre los proyectos y organizaciones de bioconstrucción y arquitectura vernácula con instituciones y universidades para generar conocimiento aplicado y transmitir las experiencias que aporten a la eficiencia, resistencia, valor, visibilización y rescate de este tipo de construcciones.

Que el pueblo mágico Tlaxco, Tlaxcala incentive, informe, brinde capacitación al general de la población en el mantenimiento de las casas antiguas vernáculas por medio de la bioconstrucción, otorgando una capacitación a autoridades municipales y sociedad civil que sea integral tanto en el mantenimiento, bioconstrucción, ecotécnicas como en estilos de vida sustentables.

VIII. REFERENCIAS

- Alonso, A. F. (1997). *Conservación de las casas de tapia y adobe*. Organización Casa Verde. México. Página 13.
- Ameigeiras, A. (2006). El abordaje etnográfico en la investigación social. Estrategias de investigación cualitativa, 2006, 107-151.
- Arquitectura Mixta. (9 de agosto de 2020). Permacultura y bioconstrucción. <http://arquitecturamixta.org/permacultura-bioconstruccion/>
- Aymonio, C. (1976). *La vivienda racional*. Ponencias de los congresos CIAM 1929-1930. Barcelona: Gustavo Gilli.
- Banco Mundial. (2019). *Desarrollo social*. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/topic/socialdevelopment/overview> [Accessed 30 Oct. 2019].
- Batthyány, K., Alesina, L., Bertoni, M., Mascheroni, P., Moreira, N., Picasso, F., Bazant, J. (2011). Procesos de desarrollo urbano de las ciudades. En Andrade N. y Carballo C. (Eds.), *La vivienda popular en México. Retos para el siglo XXI*. (pp. 17-36). Universidad Autónoma Metropolitana
- Blondet, J., Villa, G., y Brzev, S. (2003). Construcciones de adobe resistentes a los terremotos: Tutor. Oakland, California. EERI.
- Boutourline, S. (1970). "The concept of environmental management", en Harold Proshansky et al., *Environmental Psychology: Man and His Physical Setting*. Holt, Rinehart and Winston, New York.
- Caballero, I. (2006). *Decálogo de Bioconstrucción, pautas a seguir*. EcoHabitar. <https://ecohabitar.org/decalogo-de-bioconstruccion-pautas-a-seguir/>
- Carvalho K. (2015). *Herramienta de certificación para la bioconstrucción* (Tesis doctoral) Politécnica de Madrid.
- Centro de Estudios de Desarrollo Regional y Urbano Sustentable, UNAM. (Junio/julio, 2012). Vivienda <http://www.economia.unam.mx/cedrus/investigacion/propuestas-politica/vivienda.html>
- Coller, X. (2000). *Estudio de casos*. Madrid: Centro de Estudios Sociológicos.

- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2015). *Pobreza a nivel municipal 2015*. Tlaxcala. https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Tlaxcala/Paginas/pobreza_municipal2015.aspx
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2018). Estudio Diagnóstico a la Vivienda Digna y Decorosa 2018. Ciudad de México, CONEVAL.
- Cruz, C. J. (2017). *Evolución de la vivienda vernácula en una comunidad rural. Estudio de caso: Souta, Yucatán*. [Tesis de maestría]. Centro de Investigación y de estudios avanzados del Instituto Politécnico Nacional.
- EcoHabitar. (2006). *EcoHabitar* | Portal de Bioconstrucción. <https://ecohabitar.org/>
- Estenssoro, F. (2015). El ecodesarrollo como concepto precursores del desarrollo sustentable y su influencia en América Latina. *Revista Universum*, 30(1), 81- 99. https://scielo.conicyt.cl/pdf/universum/v30n1/art_06.pdf
- Estermann, J. (2014). Colonialidad, descolonización e interculturalidad. Apuntes desde la filosofía interculturalidad. *Polis. Revista Latinoamericana*, (38).
- Esteva, G. (1996). Desarrollo. En W. Sachs (Ed.), *Diccionario del desarrollo, una guía de conocimiento como poder*, (52-78) PRATEC, Perú.
- Ettinger & García, S. (2008). Patrimonio Vernáculo. Una aproximación a la Problemática de su Conservación desde la perspectiva de la Migración. *Arquitectura y Urbanismo. Patrimonio en transformación* (pp. 25-31). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Ewart, I. (2012). Social and material influences on the Kelabit Dwelt Environment. *Traditional Dwellings and Settlements Review*, 23(2), 69-82.
- Flores, E. (15 de mayo de 2020). *18.8 millones que pagan renta luchan por conservar el hogar: la COVID-19 se llevó sus empleos*. Sinembargo.mx <https://www.sinembargo.mx/15-05-2020/3784356>
- Florez V., y Luna C. (2018). Hogares rurales y estrategias familiares de vida en México. *Revista Latinoamericana de Población*, 12(3), 109-147.

- García G. J. y Chávez N. E. (2016). Desarrollo sustentable a veinticinco años medido desde sus compromisos ambientales y sociales. *Equidad & Desarrollo*, (26), 77-99. doi: <http://dx.doi.org/10.19052/ed.3565>
- Gilg, A. W. (1978). *Contryside planning*. David and Charles. Londres.
- Glassie, H. (1975). *Folk Housing in Middle Virginia: A Structural Analysis of Historic Artifacts*. Knoxville: University of Tennessee Press.
- Gobierno de la ciudad de México. 2021. Tequio ciudad de México. Gobierno de la ciudad de México.
<https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/index.php/dgrppyc/tequio-ciudad-de-mexico>.
- Gobierno de México. (2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*.
- Gobierno de México. (8 de noviembre de 2018). *Ciudades verdes y sustentables*.
<https://www.gob.mx/conanp/articulos/ciudades-verdes-y-sustentables>
- Gobierno Municipal de Tlaxco, Tlaxcala. (9 de noviembre de 2016). Tlaxco mágico, ordenado y sostenible. *Plan Municipal de Desarrollo Urbano 2016*, (Periódico Oficial, No. 45 Segunda edición).
<http://periodico.tlaxcala.gob.mx/indices/Peri45-2a2016.pdf>
- González N. (2004). Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible. *Laboratorio*, 10, 1-4.
- González, F. L. (2015). *La casa en la Ciudad de México en el siglo xx, un recorrido por sus espacios*. México: UNAM
- Granja Tequio. (18 de marzo 2021). Bioconstrucción. Preguntas frecuentes. GranjaTequio.
<https://www.facebook.com/GranjaTequio/videos/4384359778258957>
- Güerca H. L., Carius E.C., Padilla R. A. J. y Herrera P. H. (2016). *Conclusiones. Evaluación de la Huella de Carbono con enfoque de Análisis de Ciclo de Vida para 12 Sistemas Constructivos*. Instituto de Ingeniería UNAM.
- Guerrero, L. (2013). Arquitectura Vernácula Iberoamericana. *Vivienda Vernácula en Tlaxcala México*. Graciela María Viñuales (editora), 1, 6-31.
- Guimaraes, R. (1992). "El discreto encanto de la cumbre de la tierra. Evaluación impresionista de Río 92." *Nueva Sociedad* 122: 86-103.

- Guzmán G., Gonzáles M., Sevilla E. (2000) . *Introducción a la Agroecología como Desarrollo Rural Sostenible*. Mundi Prensa. Madrid. 535 pp.
- Handal, L., Bélager, M., Montañó, C. y Nauro Viri, F. (2015). *Ecodesarrollo Comunitario*, Módulo 1. Programa de formación de líderes en ecodesarrollo comunitario y salud ambiental. Proyecto Ecominga Amazónica. Montréal: Les Publications du Centr'ERE.
- Hernández B. y Atayde P. (s/f). *La caída de la construcción*. Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción. <https://www.cmic.org/la-caida-de-la-construccion/>
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2004). El proceso de investigación y los enfoques cuantitativo y cualitativo: hacia un modelo integral, *Metodología de la Investigación*. México, McGraw-Hill Interamericana.
- Herrera R. y Medina M. (2018). *Importancia sociocultural de la vivienda vernácula en la reconstrucción ante fenómenos sísmicos*. Editorial Restauro Compás y Canto. <https://editorialrestauro.com.mx/importancia-sociocultural-de-la-vivienda-vernacula-en-la-reconstruccion-ante-fenomenos-sismicos/>
- Herzar Hilda et al. (1977). La relación entre el hombre y los recursos naturales. Algunas consideraciones teóricas acerca del medio ambiente en AL. *Nueva Sociedad* 31-32: 206-220
- Hinkelammert F. J. (2016). Mecanismos de funcionamiento, eficiencia y banalización del mundo. *La vida o el capital*. CLACSO.
- Holmgren D. (2007). *La Esencia de la permacultura*. Pp. 1-25 https://www.permaciudad.com/uploads/2/5/9/4/25947720/esencia_de_la_permacultura.pdf
- Horkheimer, M. y Adorno, T. (1987). *Dialéctica del iluminismo*. Buenos Aires: Editorial Sudamericana.
- IBERDROLA. (2021). *¿Qué es una ecoaldeas?* [on line] <https://www.iberdrola.com/medio-ambiente/ecoaldeas-comunidades-ecologicas-alternativas>

- Instituto Nacional de Antropología e Historia. (1994). *Ficha Nacional de Catálogo de Monumentos Históricos Inmuebles*. Estado de Tlaxcala. Tlaxcala: Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2009). Prontuario de información geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos Tlaxco, Tlaxcala. http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/29/29034.pdf.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2015). *Encuesta Intercensal 2015* http://evaluacion.tlaxcala.gob.mx/images/stories/documentos/planea/estadistica/enc_int_2015.pdf
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2017). *Anuario estadístico y geográfico de Tlaxcala 2017*. https://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF_Docs/TLAX_ANUARIO_PDF.pdf
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2018). *Cuenta Satélite de Vivienda de México, 2018*. <http://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2019/StmaCnntaNa/CSV2018.pdf> [Accessed 5 April 2020].
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2020). *Censo de Población y vivienda 2020*, marco conceptual. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bv_inegi/productos/nueva_estruc/702825197520.pdf
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2021). INEGI. Sistemas de consulta. Descarga masiva Tlaxcala. <https://www.inegi.org.mx/app/descarga/>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1992). *El Síndrome del Edificio Enfermo*. Metodología de evaluación. Madrid.
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. (2015). Sistema Nacional de Información Municipal. <http://www.snim.rami.gob.mx/>
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. (2020). *Tlaxcala-Tlaxco* [online] Inafed.gob.mx.

<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM29tlaxcala/municipios/29034a.html> [Accessed 2 April 2020].

Ingold, T. (2000). *The Perception on the Environment: Essay on livelihoods.*

Dwelling and skill. Londres y Nueva Yoork. Routledge

Jaramillo-Benavides A., Patricio-Karnopp Z., LLha-Librelotto, L. (2019). Durabilidad de los materiales naturales de construcción: percepciones de proyectistas, constructores y usuarios de Florianópolis, Brasil. *Revista de arquitectura* (Bogotá) 2 (2), 89-100. doi:<http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2019.21.2.1825>

Lafuente, F. R. y Moyano, E. E. (2011). *Andalucía y el medio ambiente 200-2010: 10 años del ecobarómetro.* Instituto de Estudios Sociales Avanzados. España.

La Granja de Maphael. (2020). *La flor de la permacultura, 7 dominios de acción permacultural.* Retrieved 12 November 2020,

<https://www.granjasphael.org/single-post/la-flor-de-la-permacultura>

Leff, E. (1998). *Ignacy Sachs y el Ecodesarrollo.* Editorial Palloti/APED. Florianópolis. (1998): 161-172.

Leff, E. (2004). *Racionalidad ambiental. La reapropiación social de la naturaleza.* Siglo XXI, México.

Leff, E. (2011). Sustentabilidad y racionalidad ambiental: hacia “otro” programa de sociología ambiental. *Revista mexicana de sociología*, 73 (1), 5-46.

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-25032011000100001&lng=es&tlng=es.](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-25032011000100001&lng=es&tlng=es)

Leff, E. (2015). *Entrevista a Enrique Leff/ Entrevistado por Ávila C.* Ecología Política.

López, A., Vargas, C., & Romero-Pérez, F. J. (2014). Patrones de transfiguración de la vivienda vernácula. Caso de estudio: Chilapa de Álvarez (Guerrero, México). *Territorios*, (31), 163-184. Doi: dx.doi.org/10.12809/territ31.2014.07

López L. L., & Ramírez V. B. R. (2012). Pensar el espacio: Región, Paisaje, Territorio y Lugar en las Ciencias Sociales. *Explorando territorios: una visión desde las ciencias sociales.* México DF: UAM-X 1ra edición 21-47.

Maldonado, V. (2015, 20 mayo). *El Ecodesarrollo.* Crónica. <https://cronica.com.ec/2015/05/20/6058elecodesarrollo/#:~:text=As%C3%AD%2C>

%20el%20Ecodesarrollo%20se%20consider%C3%B3,futuras%2C%20el%20Eco desarrollo%2C%20tambi%C3%A9n%20conocido.

- Martínez A. J. (2004). *El ecológismo de los pobres*. Conflictos ambientales y lenguajes de valoración. Barcelona, Icaria/FLACSO.
- Maslow, A. (1991). *El Hombre Autorrealizado: Hacia una Psicología del Ser*. (9. ed.) Barcelona: Kairós.
- Meadows, D. H., Meadows, D.L., Randers, J., Benhrens, W.W. (1972). *Los límites del crecimiento: informe al Club de Roma sobre el predicamento de la humanidad* (No. HC59. L42 1973). Fondo de Cultura Económica.
- Mercado, M. (2011). La habitabilidad de la vivienda pública bajo el régimen de libre mercado. *La vivienda popular en México, Retos para el siglo XXI*, 65-120.
- Midgley, J. (2014). *Desarrollo social: Teoría y práctica*. Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Minke, G. (2001). *Manual de construcción para viviendas antisísmicas de tierra*. Forschungslabor fur Experimentelles Bauen Universidad de Kassel Alemania.
<http://permaconstruccion.org/wp-content/uploads/2017/06/Manual-Construccion-En-Tierra-Minke.pdf>
- Minke, G. (2005). *Manual de construcción con tierra*. Kassel, Alemania: Editorial fin de siglo.
- Moguel V., y Moreno A. (2005) Estrategias sociales: de la sobrevivencia a la contingencia. *Papeles de Población*, 11(46), 139-159.
- Mollison, B., Slay, R. M, Girad, J. (1991). *Introducción a la permacultura*. Tyalgum, Australia. Tagari Publications.
- Montalvo, V. R. y Gutiérrez, C. M. M. (2020). La tecnología geoespacial como herramienta de planificación urbana utópica de la ciudad de Tlaxco, Tlaxcala, México. *Limaq*, N. 6 (20), Universidad de Lima.
<https://doi.org/10.26439/limaq2020.n006.4817>
- Mota, D. L. (2002). El capital social: un paradigma en el actual debate sobre el desarrollo. *Tendencias y problemas*. 9, (25), 37-65.

- Muñoz G. y Alvarado S. (2009). La integralidad como multidimensionalidad: un acercamiento desde la teoría crítica. *Hologramatica*, Universidad de Manizales, Número 11, VI, pp. 103-116
- Naciones Unidas Derechos Humanos. (2010). *El derecho a una vivienda adecuada*. ONU Habitat, folleto 21.
- Navarrete G., Vázquez T., Castillo R., y Hernández A. (Septiembre de 2018). Vivienda vernácula en la Sierra Norte del Estado de Puebla: La Sierra Alta. *Revista de Arquitectura y Diseño*. Vol.2 No. 5 1-10.
- Ordoñez , S. L. (2010). *Estudio y Diagnóstico de la vivienda vernácula en Ocuituco, Morelos, México como base para su conservación*. Cuernavaca Morelos: Tesis de Maestría FAUAEM.
- Organización de las Naciones Unidas. (2010). *El derecho a una vivienda adecuada*. Ginebra. ACNUDH, ONU Hábitat
- Organización de las Naciones Unidas. (2020). *Objetivos de desarrollo sostenible*. Naciones Unidas México. [On line].
<https://www.onu.org.mx/agenda-2030/objetivos-del-desarrollo-sostenible/#:~:text=Poner%20fin%20a%20la%20pobreza%20en%20todas%20sus%20formas%20en,todos%20en%20todas%20las%20edades>.
- Organización de las Naciones Unidas Habitat. (12 de abril de 2020). Vivienda y COVID-19. <https://onuhabitat.org.mx/index.php/vivienda-y-covid19#text=Se%20estima%20que%20alrededor%20de,carecen%20de%20una%20vivienda%20adecuada>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. (2015). Estado Mundial del Recurso Suelo. <https://www.fao.org/3/i5126s/i5126s.pdf>
- Osorno B. C. (2001). *Bioética como puente entre ciencia y sociedad*. Bogotá: Ediciones El Bosque.
- Ortiz F. (2011) Derecho a la ciudad, producción social y gestión participativa del hábitat. La promoción de iniciativas comunitarias incluyentes en la ciudad de México. *La*

- vivienda popular en México. Retos para el siglo XXI.* (pp. 37-64). Universidad Autónoma Metropolitana
- Pacheco M. (2011). La cuantificación energética en la vivienda autoproducida. Tres casos de estudio. En Andrade N. y Carballo C. (Eds.), *La vivienda popular en México. Retos para el siglo XXI.* (pp. 147- 190). Universidad Autónoma Metropolitana.
- Pérez, V. y Mercado, A. (2004). “Espacio y psicología de la vivienda pública en México” en Ángel Mercado, Memoria de Premio Nacional de Vivienda 2002; “Diseño metodológico e informe de resultados del Premio Nacional de Vivienda 2003”, Comisión Nacional de Vivienda /UAM-Xochimilco, México.
- Prieto, V. y Corso, M.A. (1982). *Arquitectura popular mexicana*. México. SAHOP.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2021). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Quispe L. A. (2013). *El uso de la encuesta en las ciencias sociales*. Ediciones Díaz de Santos.
- Rapoport, A. (1972). *Vivienda y cultura*. Barcelona: Gustavo Gilli.
- Rapoport, A. (2003). *Cultura, arquitectura y diseño*. Ediciones UPC. Universidad Politécnica de Catalunya.
- Restrepo, I. (1976). El Ecodesarrollo y algunos problemas agropecuarios. *Comercio Exterior*, 26/1: 9-16.
- Riechmann, J. (2006). Al capitalismo. *La izquierda verde*, 241, 67.
- Ríos G. (1999). *Seminario Nacional de Teoría de la Arquitectura*. Trabajo presentado en ESIA, IPN, México.
- Rivas, F. B. H., y Márquez, M. G. M. (2018). Importancia sociocultural de la vivienda vernácula ante fenómenos sísmicos. *Gremium*, 5(10), 47-62.
- Rubio P. C. y Ruiz, A. (2019). *Parámetros que configuran una relectura contemporánea de la arquitectura vernácula*. [Tesis de licenciatura, Universidad Politécnica de Madrid] http://oa.upm.es/54314/1/TFG_Rubio_Picazo_Cristina.pdf
- Sachs, I. (1974). Ambiente y estilo de desarrollo. *Comercio Exterior*, XXIV: 360-368.

- Sachs, I. (1981). Ecodesarrollo: concepto, aplicación, beneficios y riesgos. *Agricultura y Sociedad*, 18: 9-32.
- Sánchez C. (05 de mayo de 2020). *México el PIB turístico creció un 0.6% pero el consumo cayó un 0.1%*. Hosteltur Latam. https://www.hosteltur.com/lat/134704_mexico-el-pib-turistico-crecio-un-06-pero-el-consumo-cayo-un-01.html#:~:text=Los%20datos%20preliminares%20estiman%20que,5%20millones%20de%20empleos%20directos.
- Sánchez, S. (2006). La casa maya contemporánea. *Usos, costumbres y configuración espacial*. Vol. I. núm. 2, 81-105.
- Sánchez, V., Sejenovich, H., Szekely, F. y Hurtubia, J. (1978). Hacia una conceptualización del ecodesarrollo. *En CIFCA, Cuadernos del CIFCA N° 9: Una experiencia de ecodesarrollo. El caso de Santa Marta, Colombia*. Madrid: CIFCA, 12-33.
- Secretaría de Bienestar. (2021). *Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2021 Tlaxco, Tlaxcala*. Gobierno de México https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/612973/Informe_anual_2021_mun_29034.pdf
- Secretaría de Desarrollo Social. (2010). Informe Anual Sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social. Tlaxco, Tlaxcala.
- Secretaría de Economía. (2018). *Panorama Minero del Estado de Tlaxcala*. Servicio Geológico Mexicano SGM. <http://www.sgm.gob.mx/pdfs/TLAXCALA.pdf>
- Secretaría de Energía. (2015). Balance Nacional de Energía 2014. http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/44353/Balance_Nacional_de_Energia_2014.pdf https://www.dof.gob.mx/SEDESOL/Tlaxcala_034.pdf
- Segado, R. (2020). *Arquitectura vernácula de la vivienda*. Retrieved 15 October 2020. <https://www.mchmaster.com/es/noticias/arquitectura-vernacula-de-la-vivienda/>
- Seguí, P. (2014). *Diseño bioclimático en las fachadas de las viviendas*. OVACEN. [on line] <https://ovacen.com/disenio-bioclimatico-fachadas-viviendas/>

- Sen, A. (2000). *La salud en el desarrollo*. In: Organización mundial de la Salud. Reflexión crítica, p.6.
- Toledo V. M. y Ortiz-Espejel B. (2014). *México regiones que caminan hacia la sustentabilidad*. Universidad Iberoamericana Puebla, México.
- Toledo, V. M. (2017). La racionalidad ecológica de la producción campesina. *Ecología, campesinado e historia* (pp.197-218).
- Torres, Z. G. (2012). *La arquitectura de la vivienda vernácula*. México: Instituto Politecnico Nacional.
- Trapnell, R. y Wilson, R. (4 de abril, 2012). *Green homes use 80 per cent less energy*. QUT. <https://www.qut.edu.au/news?news-id=42175>
- Urteaga E. (2011). Las Teorías alternativas del desarrollo sostenible. *Boletín de la asociación de Geógrafos Españoles*, 55, 113-126.
- Vachon, B. (2002). *Developpement regional et dynamique territoriale*. Congreso de la Asociación de Economistas de Québec.
http://www.asdeq.org/Agenda/doc/Vachon_2002_03_22.doc
- Van, D. T. (2000). *El discurso como estructura y proceso*. Barcelona: Gedisa.
- Vargas M. (1994). Sobre el concepto de percepción. *Alteridades*, 4, (8), pp. 47- 53
Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa Distrito Federal, México.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74711353004>
- Vázquez, G., Ortiz-Torres, Zárata, T. y Carranza, C. (2013). La construcción social de la identidad campesina en dos localidades del Municipio de Tlaxco, Tlaxcala, México. *Agricultura, sociedad y desarrollo* Vol.10, n. 1. Texcoco.

ANEXOS

Anexo 1. Entrevista aplicada a las sujetas y sujetos que habitan viviendas bioconstruida, en la ciudad de Tlaxco, Tlaxcala, para valorar y visibilizar su relación con la teoría del ecodesarrollo según Urteaga (2011)



La presente entrevista es parte de un estudio sobre el análisis de los componentes ambientales, sociales y económicos de las viviendas bioconstruidas en Tlaxco, Tlaxcala, que me encuentro realizando como parte de los estudios para obtener el grado de Maestría en Gestión del Desarrollo Social, en el Campus Puebla del Colegio de Postgraduados.

Agradezco su participación, la información que proporcione será manejada de forma confidencial y solo con fines académicos.

Atentamente
Ing. Nancy Vázquez Ruiz

Fecha: septiembre 2021

1.- Información básica

1.1 Nombre de la entrevistada(o) _____

1.2 ¿Tiene hijos? _____ Número de hijos _____

1.3 Información de los integrantes del hogar

No. de integrante	Sexo	Parentesco	Edad	Escolaridad	Estado civil	Ocupación

1.4 Características de la vivienda

1.4.1 ¿Con cuáles de los siguientes espacios cuenta su casa?

Sala _____

Comedor	_____	
Cocina en el interior	_____	
Cocina de humo	_____	
Recámaras	_____	Número de recámaras:_____
Baños	_____	Número de baños_____
Patio	_____	
Transpatio	_____	
Corral	_____	
Taller	_____	
Bodega	_____	
Cochera	_____	
Otro:	_____	

1.4.2 Especifique los siguientes aspectos sobre la apariencia de su vivienda:

Niveles de la vivienda _____
 ¿La estructura de la vivienda es concentrada o dispersa? _____
 ¿Cuál es la forma de su vivienda? _____
 ¿Cuál es la orientación de las ventanas? _____
 ¿Cuál es la ubicación de la vivienda en el terreno? _____
 ¿Usa sistemas de ahorro de energía? _____
 ¿Cuáles? _____

1.4.3 ¿Realiza actividades de trabajo y culturales en casa su hogar?

1.4.4 ¿En qué lugar o espacio las realiza?

2. - Planificación

2.1 ¿Quién participó en el diseño o planificación de la vivienda? _____

2.2 ¿Qué aspectos considera que se tomaron en cuenta para el mismo? _____

2.3 ¿Qué aspectos considera que no se tomaron en cuenta en la construcción de la vivienda?

2.4 ¿Quién construyó la vivienda?

2.5 - ¿Qué mantenimiento se le debe realizar?

2.6 ¿Qué tipo de mantenimiento ha requerido la vivienda?

2.6.1 ¿Por qué? _____

2.6.2.- ¿Quién lo realizó? _____

2.6.3.- ¿Con qué frecuencia? _____

2.6.4.- ¿Qué materiales se utilizaron? _____

2.6.5.- ¿De dónde se obtuvo el material? _____

3. - Razones de elección

3.1 ¿Quién decidió bioconstruir esta casa? _____

3.2. ¿Por qué decidió bioconstruir? _____

3.3. ¿Porque se eligieron esos materiales? _____

3.4.- ¿Qué esperaba obtener con una casa bioconstruida? _____

3.5.- ¿Encuentran actualmente los siguientes aspectos en su vivienda?

A) Estética o belleza: Si () No ()

B) Comodidad: Si () No ()

C) Fresca en tiempo de calor Si () No ()

D) Templada en tiempo de frio: Si () No ()

E) Saludable: Si () No ()

F) Ahorro: Si () No ()

Observaciones: _____

Si dijo ahorro: 3.5.1 ¿De qué tipo es el ahorro? _____

4. - Conocimiento del impacto ambiental de los materiales

4.1 ¿Cómo valoraría usted la situación del medio ambiente en el nivel local, nacional y global?

Nivel	Buena o muy buena	Regular	Mala o muy mala
Local			
Nacional			
Global			

4.2 Pensando en la localidad donde vive como valora, en general, la situación del medio ambiente?

Buena o muy buena _____ Regular _____ Mala o muy mala _____

4.3 Pensando en los problemas concretos del medio ambiente, podría usted mencionar los dos más importantes que en su opinión se presentan en su localidad?

4.4.- ¿Conoce usted cuáles son los materiales industrializados que se usan para la construcción?

4.4 ¿Cuáles son los materiales naturales que se usan para la bioconstrucción que usted conoce?

4.5 ¿Cuáles son las principales diferencias entre materiales industrializados y naturales en la construcción de viviendas? _____

4.7 ¿Hasta qué punto considera usted que es verdadera o falsa la siguiente afirmación?

“El uso de materiales industriales en la construcción de las viviendas propicia daños al ambiente”

Totalmente falsa _____ Probablemente falsa _____ Probablemente verdadera _____ Totalmente verdadera _____

4.8 ¿En qué medida se considera usted informado sobre los siguientes temas relacionados con la problemática ambiental?

Temas	Muy informado	Bastante informado	Regular informado	Poco informado	Nada informado
Causas de la problemática ambiental					
Consecuencias de la problemática ambiental					
Las formas en que podemos luchar contra la problemática ambiental					

4.9 ¿Cómo asocia los problemas ambientales con las características de su vivienda?

5. - Materiales locales

5.1.- Cuáles materiales utilizó para construir su vivienda y cuál es su origen?

Elementos	Material	Origen	¿Por qué optó por dicho material?
Muros			
Techos			
Postes			
Pisos			

6. Ecotecnias

6.1 Le voy a mostrar varias ecotécnicas, indique si en su vivienda usted cuenta con alguna de ellas y el tipo de impacto ambiental que se ve disminuido con su uso.

Ecotecnias	Tipo de impacto ambiental que se ve disminuido con el uso e implementación de la ecotecnia
Baño ecológico (seco o compostero)	
Celdas solares	
Aerogenerador o Generador eólico	
Calentador de agua solar	
Captura de agua de lluvia	
Tratamiento de aguas grises	
Estufa lorena	
Deshidratadores	

Bicimáquinas	
Composta	
Otros	

6.3 En caso de no contar con ninguna ecotécnica, estaría dispuesto a incorporar alguna? _____
¿Cual o cuales? _____
¿Por qué? _____

Anexo 2. Anexo fotográfico



Figura 15. Estructura construida con técnicas de bioconstrucción en Tlaxco, Tlaxcala dentro del Proyecto San Isidro.

Nota. Fecha de levantamiento de imagen 06/03/2017 03:54pm



Figura 16. Techo y estructura de una bioconstrucción, que se encuentra dentro del Proyecto San Isidro en Tlaxco, Tlaxcala.

Nota. Fecha de levantamiento de imagen 06/03/2017 08:44am



Figura 17. Estructura de bardas descubiertas por el pasar de los años y factores medio ambientales donde se observan materiales naturales en las calles de Tlaxco, Tlaxcala.

Nota. Fecha de levantamiento de imagen 10/10/2020 03:30 pm



Figura 18. Muro construido con materiales naturales y arquitectura vernácula encontrado en las calles de Tlaxco, Tlaxcala.

Nota. Fecha de levantamiento de imagen 15/02/2021 12:07 pm



Figura 19. Portales del centro de Tlaxco, Tlaxcala, que muestran parte de la tradición de construir con madera

Nota. Fecha de levantamiento de imagen 05/02/2021 11:55 am



Figura 20. Casa de Tlaxco, Tlaxcala cercana al centro, donde se observa el uso de madera en la estructura de techos

Nota. Fecha de levantamiento de imagen 23/03/2021 01:40 pm



Figura 21. Vivienda entrevistada, construida con adobe, piedra y cal fermentada entre otros materiales naturales en Tlaxco, Tlaxcala.

Nota. Fecha de levantamiento de imagen 28/09/2021



Figura 22. Invernadero de un entrevistado donde se aprecia el uso de madera y barro para su construcción en Tlaxco, Tlaxcala.

Nota. Fecha de levantamiento de imagen 27/09/2021 06:28 pm



Figura 23. Parte exterior del salón de usos múltiples de uno de los entrevistados ubicado en Tlaxco, Tlaxcala.

Nota. Fecha de levantamiento de imagen 27/09/2021 07:04 pm



Figura 24. Una de las estructuras de una de las viviendas entrevistadas que uso bioconstrucción para su levantamiento en Tlaxco, Tlaxcala.

Nota. Fecha de levantamiento de imagen 19/09/2021 12:20 pm



Figura 25. Una de las estructuras (sanitario) de los usuarios de la vivienda bioconstruida en Tlaxco, Tlaxcala.

Nota. Fecha de levantamiento de imagen 28/09/2021 02:19 pm



Figura 26. Techo autoportante construido por los usuarios entrevistados en Tlaxco, Tlaxcala.

Nota. Fecha de levantamiento de imagen 28/09/2021 02:22 pm



Figura 27. Jaguey para captación de agua de lluvia y riego de huertas de la vivienda de uno de los entrevistados en Tlaxco, Tlaxcala.

Nota. Fecha de levantamiento de imagen 28/09/2021 02:36 pm