



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE INGENIERÍA

**Huertos urbanos comunitarios hacia la resiliencia espacial de los
sistemas socio ecológicos en la escala de sector urbano en
Querétaro**

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de la
Doctora en
Innovación, Tecnología y Hábitat

Presenta
Dovile Kukukaite

Querétaro, 2025

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciatario no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciatario.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ingeniería
Doctorado en Innovación, Tecnología y Hábitat

**HUERTOS URBANOS COMUNITARIOS HACIA LA RESILIENCIA ESPACIAL DE
LOS SISTEMAS SOCIO ECOLÓGICOS EN LA ESCALA DE SECTOR URBANO
EN QUERÉTARO**

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de la
Doctora en Innovación, Tecnología y Hábitat

Presenta:
M.C. Dovile Kukukaite

Dirigido por:
Dr. Miguel Ángel Bartorila

SINODALES

Dr. Miguel Ángel Bartorila
Presidente

_____ Firma

Dr. Emiliano Duering Cufré
Secretario

_____ Firma

Dr. Carlos Cobreros Rodríguez
Vocal

_____ Firma

Dra. Aleksandra Krstikj
Suplente

_____ Firma

Dra. Claudia Gutiérrez Antonio
Suplente

_____ Firma

Nombre y Firma
Director de la Facultad

Nombre y Firma
Director de Investigación y Posgrado

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Junio de 2025
México

Dedicatorias

Dedico esta tesis a mi esposo, quién ha sido mi consejero, asesor, psicólogo, amigo, pareja y el padre de mis hijos. Sin él, esta tesis no existiría. Es difícil avanzar en la vida solo, pero mi familia me ha ayudado a aguantar las caídas y disfrutar los logros. Por ella y para ella he logrado escribir esta tesis doctoral.

Agradecimientos

Primeramente, quiero agradecer a la Universidad Autónoma de Querétaro y al CONAHCYT por brindarme la posibilidad de aprender.

En adición, les agradezco al Dr. Avatar Flores Gutiérrez y a la Dra. Reyna Isabel Loredo Cansino, quiénes han sido coordinadores del Doctorado en Innovación, Tecnología y Hábitat y me han demostrado las posibilidades y los beneficios del ámbito académico.

Mis agradecimientos más honestos también son para los sinodales de mi tesis, Dr. Emiliano Duering Cufré, Dr. Carlos Cobreros Rodríguez, Dra. Aleksandra Krstikj y Dra. Claudia Antonio Gutiérrez, por sus consejos increíblemente apreciados, por su tiempo valioso y por ser mi inspiración como académicos.

Y agrego un agradecimiento especial para el director de mi tesis, Dr. Miguel Ángel Bartorila, por creer en mí y aguantarme durante estos años. A pesar de los problemas, él siempre era mi mentor y me guiaba al mejor resultado posible. Va a ser difícil de seguir en la academia sin su perfeccionismo.

Finalmente, le agradezco a mi esposo y el padre de mis hijos, José Alberto Arellano Acosta. Gracias por regalarme una hermosa familia y por apoyarme siempre.

También les agradezco a mis papás y a los papás de mi esposo, por apoyarnos y comprendernos como familia. En realidad, este logro no es sólo mío - es de Alberto, Leonardo y Franco también.

ÍNDICE

ÍNDICE.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
ÍNDICE DE TABLAS	12
INTRODUCCIÓN.....	15
I. Separación entre lo urbano y lo rural a través del tiempo	16
II. Vulnerabilidad en las ciudades globales	19
III. Fragmentación como la falta de resiliencia	22
IV. Resiliencia de los sectores urbanos.....	23
V. Objetivos y aspectos metodológicos.....	26
PARTE A: RELACIÓN MARCO CONCEPTUAL ENTRE LA RESILIENCIA GENERAL DE LOS SISTEMAS SOCIO ECOLÓGICOS Y LOS ESPACIOS URBANOS.....	31
CAPÍTULO 1. RESILIENCIA DE LOS SISTEMAS SOCIO ECOLÓGICOS.....	31
1.1. Metrópolis horizontal como una expresión de la resiliencia espacial ...	31
1.2. Servicios de ecosistemas locales y huertos urbanos comunitarios.....	36
1.3. Resiliencia general de los sistemas socio ecológicos.....	41
1.4. Resiliencia espacial.....	45
1.5. Alineación de los conceptos de la investigación	48
CAPÍTULO 2. LECTURA SISTÉMICA DE LA RESILIENCIA GENERAL DE ESPACIOS URBANOS	51
2.1. Huertos urbanos comunitarios: caracterización, espacio y resiliencia .	54
2.2. Estudio de casos como estrategia metodológica del análisis sistemico...	63
2.3. Comprensión de la resiliencia general del lugar a través de las experiencias.....	70
2.4. Análisis de la resiliencia general del paisaje urbano a través de la cartografía.....	74

2.5. Análisis sistémico de las relaciones transversales.....	87
PARTE B: INFLUENCIA DE LOS HUERTOS URBANOS COMUNITARIOS EN LA RESILIENCIA GENERAL DE LOS SECTORES URBANOS EN QUERÉTARO	89
CAPÍTULO 3. HUERTOS URBANOS COMUNITARIOS PARA FORTALECER LA RELACIÓN CULTURA - NATURALEZA EN QUERÉTARO.....	89
3.1. Modos de apropiación de recursos naturales en Querétaro a través del tiempo.....	90
3.2. Huertos urbanos comunitarios como modos de apropiación directos	101
3.3. Estudio de huertos urbanos comunitarios	106
3.4. Sectores urbanos con huertos comunitarios en Querétaro	114
CAPÍTULO 4. HUERTOS URBANOS COMUNITARIOS AUMENTAN LA RESILIENCIA GENERAL DE LOS SECTORES URBANOS EN QUERÉTARO	124
4.1. Comunidad Micleio Urbano - a)	131
4.2. Mu'ta Agricultura urbana – b)	137
4.3. Huerto La Madriguera – c)	144
4.4. Huerto en la Cervecería Hércules – d).....	151
4.5. Zona Viva – e).....	158
CAPÍTULO 5. LOS CASOS DE QUERÉTARO ORIENTAN EL DISEÑO URBANO	165
5.1. Cómo se aumenta la resiliencia de los sectores urbanos en Querétaro con los huertos comunitarios / o los principios.....	165
5.2. Lineamientos para el diseño de los sectores urbanos para aumentar su resiliencia general.....	187
5.3. Evolución del marco de complejidad.....	210
CONCLUSIONES.....	216
REFERENCIAS	226
ANEXOS.....	245

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura A. Núcleo de dinámicas urbanas centrado en el habitante. Fuente: elaboración propia (2021) con base en Ascher (2004).....	15
Figura B. Etapas de la urbanización moderna. Fuente: elaboración propia (2021) con base en Ascher (2004).....	18
Figura C. Estructura socioespacial aleatoria de la ciudad global. Fuente: elaboración propia (2021) con base en Dalziell & McManus (2004).....	19
Figura D. Una estructura modular. Fuente: elaboración propia (2021) con base en Dalziell & McManus (2004).....	20
Figura E. Expansión de la abstracción de los ecosistemas para incorporar los componentes construidos y sociales, los cuales son parte de todas ciudades y de cualquier sistema socio ecológico. Fuente: Pickett, Cadenasso, & McGrath (2013) adaptado.....	24
Figura 1. 1. Diagrama socio espacial con base en la propuesta de ciudad horizontal de Viganò, Cavalieri y Barcelloni Corte (2018). Fuente: elaboración propia (2021).....	35
Figura 1. 2. Núcleo de dinámicas urbanas centrado en el habitante con un núcleo rural dentro del sector urbano. Fuente: elaboración propia (2021).....	37
Figura 1. 3. (a) Representación bidimensional del ciclo adaptativo y (b) la panarquía que existe entre ellos en diferentes escalas. Fuente: elaboración propia con base en Sundstrom & Allen (2019)	42
Figura 1. 4. Síntesis conceptual de las influencias jerárquicas en la resiliencia espacial de los sistemas socio ecológicos (SES). Fuente: Cumming (2011) modificado.....	47
Figura 1. 5. Alineación de los conceptos del marco teórico al marco conceptual. Fuente: elaboración propia (2024).....	49
Figura 2. 1. Marco teórico - metodológico. Fuente: elaboración propia (2023).....	51
Figura 2. 2. Estructura metodológica de la investigación. Fuente: elaboración propia (2023).....	53
Figura 2. 3. Variaciones espaciales de los huertos comunitarios urbanos que influyen en su resiliencia general (diversidad + modularidad + capacidad de retroalimentación). La columna SIV1 representa pautas en la morfología espacial de los componentes e interacciones del sistema, SIV2 - propiedades del sistema	

espacialmente relevantes, SIV3 - variación espacial en fases internas, SIV4 - propiedades únicas del sistema, SEV1 - contexto, SEV2 - conectividad y SEV3 - dinámica espacial resultante. Fuente: elaboración propia (2021).....	57
Figura 2. 4. Estructura metodológica del estudio de los casos. Elaboración propia (2022)	69
Figura 2. 5. Observables. Elaboración propia (2022).....	70
Figura 2. 6. Esquema de la lectura transversal de la metodología de la investigación. Fuente: elaboración propia (2023).	88
Figura 2. 7. Estructura metodológica del análisis de las relaciones transversales. Fuente: elaboración propia (2023).....	88
Figura 3. 1. Plano topográfico de la ciudad de Santiago de Querétaro. Fuente: García Franco (1844).....	95
Figura 3. 2. Mapa de zonificación y planificación de Querétaro 1940 -1950 (interpretación). Fuente: Arvizu García (2005).....	98
Figura 3. 3. Querétaro (2005). Fuente: Arvizu García (2005).	100
Figura 3. 4. Distribución de las urbanizaciones cerradas en la Zona Metropolitana de Querétaro (2016). Fuente: Phannenstein, Anacleto Herrera, & Sevilla Villalobos (2018).	104
Figura 3. 5. Diferencia entre las cadenas de suministro para un consumidor tradicional y para un agricultor urbano. Fuente: elaboración propia con base en ICT Group (2024).....	108
Figura 3. 6. Cantidad de artículos sobre los factores de resiliencia general publicados en cada. Fuente: elaboración propia (2021).	110
Figura 3. 7. Cantidad de artículos sobre los factores de resiliencia general por país. Fuente: elaboración propia (2021).	111
Figura 3. 8. Principales áreas de desarrollo de los artículos sobre los factores de resiliencia general de los huertos urbanos comunitarios. Fuente: elaboración propia (2021).....	112
Figura 3. 9. Mapa con los huertos urbanos que se encuentran dentro del área urbana de Santiago de Querétaro. Fuente: elaboración propia (2022).....	117
Figura 3. 10. Huertos urbanos comunitarios en Santiago de Querétaro y relaciones ellos. Fuente: elaboración propia (2023).....	121

Figura 3. 11. Contextos urbanos de los 9 huertos urbanos identificados como comunitarios. Fuente: elaboración propia (2024).....	123
Figura 4. 1. Los cinco huertos seleccionados para el análisis a profundidad. Fuente: elaboración propia (2023).....	125
Figura 4. 2. Organización de los huertos y las cadenas de suministro. Fuente: elaboración propia con base en ICG Group (2024).	129
Figura 4. 3. Contexto urbano de la Comunidad Micelio Urbano. Fuente: elaboración propia con base en Loredo Cansino y Bartorila (2023).	132
Figura 4. 4. Espacio antes de la Comunidad Micelio Urbano. Fuente: archivo personal de Joye (2020).	133
Figura 4. 5. Comunidad Micelio Urbano. Fuente: elaboración propia (2022)	134
Figura 4. 6. Variaciones espaciales que principalmente influenciaron los cambios en los factores de la resiliencia general en el espacio donde actualmente se encuentra la Comunidad Micelio Urbano. Fuente: elaboración propia (2023).	135
Figura 4. 7. Cambios espaciales en la apertura del paisaje al intercambio social y ecológico de la Comunidad Micelio Urbano. Fuente: elaboración propia (2023). 136	
Figura 4. 8. Contexto urbano de Mu'ta Agricultura urbana. Fuente: elaboración propia con base en Loredo Cansino y Bartorila (2023).....	138
Figura 4. 9. Espacio antes de Mu'ta Agricultura urbana. Fuente: Facebook Mu'ta Biocultural (2024).....	139
Figura 4. 10. Mu'ta Agricultura urbana. Fuente: Mu'ta Biocultural página en Facebook (2024).....	140
Figura 4. 11. Variaciones espaciales que principalmente influenciaron los cambios en los factores de la resiliencia general en el espacio donde actualmente se encuentra Mu'ta Agricultura urbana. Fuente: elaboración propia (2023).....	142
Figura 4. 12. Cambios espaciales en la apertura del paisaje al intercambio social y ecológico de Mu'ta Agricultura urbana. Fuente: elaboración propia (2023).....	143
Figura 4. 13. Contexto urbano del huerto La Madriguera. Fuente: elaboración propia con base en Loredo Cansino y Bartorila (2023).....	145
Figura 4. 14. Huerto La Madriguera. Fuente: elaboración propia (2023)	146
Figura 4. 15. Espacio al iniciar el huerto La Madriguera. Fuente: archivo personal de Hiram (2024).....	147

Figura 4. 16. Variaciones espaciales que principalmente influenciaron los cambios en los factores de la resiliencia general en el espacio donde actualmente se encuentra el huerto La Madriguera. Fuente: elaboración propia (2023)	149
Figura 4. 17. Cambios espaciales en la apertura del paisaje al intercambio social y ecológico del huerto La Madriguera. Fuente: elaboración propia (2023).....	150
Figura 4. 18. Contexto urbano del huerto en la Cervecería Hércules. Fuente: elaboración propia con base en Loredo Cansino y Bartorila (2023).	152
Figura 4. 19. Espacio antes del huerto en la Cervecería Hércules. Fuente: archivo personal de Benjamin (2025).....	153
Figura 4. 20. Huerto en la Cervecería Hércules. Fuente: elaboración propia (2023).	154
Figura 4. 21. Variaciones espaciales que principalmente influenciaron los cambios en los factores de la resiliencia general en el espacio donde actualmente se encuentra el huerto de la Cervecería Hércules. Fuente: elaboración propia (2023).	156
Figura 4. 22. Cambios espaciales en la apertura del paisaje al intercambio social y ecológico del huerto en la Cervecería Hércules. Fuente: elaboración propia (2023).	157
Figura 4. 23. Contexto urbano de Zona Viva. Fuente: elaboración propia con base en Loredo Cansino y Bartorila (2023).	159
Figura 4. 24. Espacio antes de ser Zona Viva. Fuente: Zona Viva página en Facebook (2024).....	160
Figura 4. 25. Huerto Zona Viva. Fuente: elaboración propia (2022).	161
Figura 4. 26. Variaciones espaciales que principalmente influenciaron los cambios en los factores de la resiliencia general en el espacio donde actualmente se encuentra Zona Viva. Fuente: elaboración propia (2023).	163
Figura 4. 27. Cambios espaciales en la apertura del paisaje al intercambio social y ecológico de Zona Viva. Fuente: elaboración propia (2023).	164
Figura 5. 1. Variaciones espaciales que principalmente influenciaron los cambios en los factores de la resiliencia general en todos los casos de estudio. Fuente: elaboración propia (2023).....	171
Figura 5. 2. Superposición socio ecológica de cinco sectores urbanos de Querétaro, México. Fuente: elaboración propia (2024).....	173

Figura 5. 3. Superposición socio ecológica de cinco sectores urbanos de Querétaro, México. Fuente: elaboración propia (2024).....	175
Figura 5. 4. Continuidad socio espacial de cinco sectores urbanos de Querétaro, México. Fuente: elaboración propia (2024).....	177
Figura 5. 5. Continuidad ecológica de cinco sectores urbanos de Querétaro, México. Fuente: elaboración propia (2024).....	179
Figura 5. 6. Heterogeneidad en la densidad de apertura al intercambio social de cinco sectores urbanos de Querétaro, México. Fuente: elaboración propia (2024).	181
Figura 5. 7. Heterogeneidad en la densidad de apertura al intercambio ecológico de cinco sectores urbanos de Querétaro, México. Fuente: elaboración propia (2024).	183
Figura 5. 8. Actores involucrados o posibles de involucrar en los huertos urbanos comunitarios de México. Fuente: elaboración propia (2025).	200
Figura 5. 9. Evolución del marco conceptual de la investigación. Fuente: elaboración propia (2025).....	213
Figura 5. 10. Evolución del marco teórico de la investigación. Fuente: elaboración propia (2025).....	215

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. 1. Las pautas de diseño de los huertos urbanos comunitarios para mayor resiliencia general	62
Tabla 2. 2. Base teórica del concepto interrelacionado de la resiliencia general del paisaje.	75
Tabla 2. 3. Variaciones espaciales del paisaje urbano que teóricamente fortalecen los factores generales de resiliencia.	77
Tabla 2. 4. Principios de la resiliencia general del paisaje urbanos derivados de los factores de la resiliencia general (Walker & Salt, 2006).....	81
Tabla 3. 1. Cambios en la relación naturaleza – cultura.....	102
Tabla 3. 2. Descripción de los huertos urbanos que se ubican dentro del área urbana de Santiago de Querétaro.....	118
Tabla 5. 1. Variaciones espaciales de los huertos urbanos comunitarios en Querétaro.....	167
Tabla 5. 2. Interpretación de los resultados de la cartografía de la heterogeneidad en la densidad de la apertura al intercambio social.	182
Tabla 5. 3. Interpretación de los resultados de la cartografía de la heterogeneidad en la densidad de la apertura al intercambio ecológico.	184
Tabla 5. 4. Resultados interseccionados del estudio de casos.	188
Tabla 5. 5. Resultados sumatorios del análisis cualitativo, alineados con los conceptos de la investigación.	190
Tabla 5. 6. Conceptos empleados para describir los principios de la resiliencia general del paisaje.....	211
Tabla 5. 7. Conceptos empleados para describir las categorías emergentes de la resiliencia general del lugar.	212
Tabla 6. 1. Variaciones espaciales que aumentan la resiliencia general de los sectores urbanos.	219

Resumen

Las contemporáneas técnicas de transporte y comunicación posibilitan la globalización de los procesos sociales y su desvinculación del espacio físico. Sin embargo, el espacio físico dentro de las ciudades muchas veces se fractura para atender a las relaciones globales, impiendo la continuidad socio espacial y ecológica. Los sectores urbanos de Querétaro muestran esta falta de resiliencia de los sistemas socio ecológicos locales a través de sus enclaves y vacíos urbanos. En contrario, un sistema socio ecológico resiliente en escala de sector urbano, siendo un subsistema de la estructura general de la ciudad, fomentaría el desarrollo de la resiliencia de toda la ciudad y disminuiría la vulnerabilidad de sus habitantes. Con sistemas socio ecológicos resilientes dentro de los sectores urbanos se aporta directamente a la reducción de las tensiones urbanas en la movilidad, medio ambiente e igualdad social. El objetivo general de la investigación es demostrar cómo los huertos urbanos comunitarios aumentan la resiliencia general de los sistemas socio ecológicos en los sectores urbanos a través de los casos de estudio en Querétaro. Se empleó una revisión documental, un análisis cualitativo y un análisis espacial, basado en la resiliencia general del paisaje urbano, para obtener el objetivo mencionado. Los resultados mostraron que la resiliencia general se aumentó en los lugares donde se encuentran los huertos urbanos comunitarios. Las entrevistas etnográficas demostraron que generar servicios ecosistémicos localmente, desarrollar el aprendizaje ecológico, crear áreas verdes, espacios comunes, apropiarse de éstos e identificarlos como símbolos culturales aumenta la resiliencia general de lugar. Además, la cartografía demostró el aumento en la continuidad ecológica en escala de sector urbano con el surgimiento de los huertos urbanos comunitario. En esta escala, no se percibió un aumento significativo en los principios de la resiliencia general del paisaje: la superposición socio ecológica, la continuidad espacial y la heterogeneidad en la densidad de la apertura al intercambio. Pero se apreció su interrelación entre diferentes escalas. Este descubrimiento incentiva la aproximación a la resiliencia general de las ciudades a través de manifestaciones locales, tales como los huertos urbanos comunitarios.

Palabras clave: Huertos urbanos comunitarios; Resiliencia general; Sistemas socio ecológicos; Paisaje urbano; Sector urbano

Abstract

Contemporary transportation and communication technologies enable the globalization of social processes and their disengagement from physical space. However, physical space within cities is often fractured due to meeting global relations, impeding socio-spatial and ecological continuity. The urban sectors of Queretaro demonstrate this lack of resilience in local socio-ecological systems through their enclaves and urban voids. On the contrary, a resilient socio-ecological system on the urban sector scale, as a subsystem of the general city structure, would foster the development of resilience throughout the whole city and the reduction of the vulnerability of its inhabitants. Resilient socio-ecological systems within urban sectors reduce urban tensions regarding mobility, environment, and social equality. The main objective of this research is to demonstrate how urban community gardens increase the general resilience of socio-ecological systems in urban sectors through case studies in Queretaro. A documentary review, a qualitative analysis, and a spatial analysis based on the general resilience of the urban landscape were applied to achieve the mentioned objective. The results showed that the general resilience increased in the locations where community urban gardens were located. Ethnographic interviews demonstrated that generating ecosystem services locally, developing ecological learning, creating green areas and common spaces, appropriating these spaces, and identifying them as cultural symbols increase the general resilience of the place. Furthermore, the cartography demonstrated the increase in ecological continuity on the urban sector scale with the emergence of urban community gardens. On this scale, no significant increase was perceived in the principles of general landscape resilience: socio-ecological overlap, spatial continuity, and heterogeneity in the density of openness to engage. However, their interrelationship across different scales was observed. This discovery encourages an approach to the general resilience of cities through local manifestations, such as urban community gardens.

Keywords: Urban community gardens; General resilience; Social-ecological systems; Urban landscape; Urban segment

INTRODUCCIÓN

Varios autores reclaman que la historia de la humanidad ha estado marcada por la técnica (Mumford, 1971; Santos, 1986). Por su parte, para describir la historia de las ciudades, Francois Ascher (2004) indica que:

La historia de las ciudades ha estado marcada por la historia de las técnicas de transporte y almacenamiento de los bienes (B), la información (I) y las personas (P). Este sistema de movilidades que denominamos "sistema BIP" constituye el núcleo de las dinámicas urbanas (pág. 20).

Si situamos a la persona o, en el caso de una ciudad, al habitante (H) como el centro del "sistema BIP", se puede obtener un diagrama que represente las dinámicas urbanas de cada habitante (Figura A):

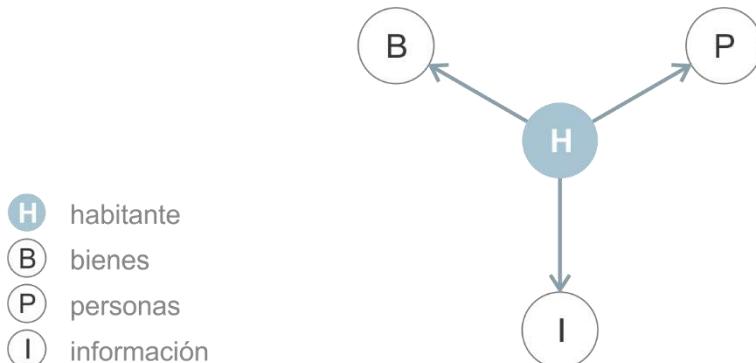


Figura A. Núcleo de dinámicas urbanas centrado en el habitante. Fuente: elaboración propia (2021) con base en Ascher (2004).

El diagrama muestra al habitante (H), las técnicas de almacenamiento de bienes (B), personas (P) e información (I); y los vectores representan las técnicas de transporte y distancia que el habitante tiene que superar para acceder a ellos.

I. Separación entre lo urbano y lo rural a través del tiempo

Francois Ascher (2004) en su libro *Los nuevos principios del urbanismo* resalta tres etapas temporales importantes en el desarrollo de las ciudades modernas:

1) La primera modernidad

Surgió a finales de la Edad Media y:

Es testigo de la transformación del pensamiento y el lugar de la religión en la sociedad, la emancipación de la política y el nacimiento del Estado-nación, el desarrollo de las ciencias y la propagación progresiva del capitalismo mercantil y después del industrial (Ascher, 2004, p. 23).

De esta manera la actividad urbana empezó a diferenciarse y ya no se realizaba sólo para un interés común. Esta ciudad se concebía de una forma racional con la intención de planearla para individuos diferenciados y con la ambición de definir y controlar el futuro. Fue entonces cuando empezó a surgir la individualización, racionalización y diferenciación social (Ascher, 2004). La especialización laboral suscitó la independencia de las prácticas rurales.

2) La segunda modernidad

Tomó lugar con la Revolución Industrial. En esta época el pensamiento técnico ocupó el lugar central en la sociedad y se constituyó el "Estado de bienestar". El espacio reflejaba las lógicas dominantes de la funcionalidad y el capitalismo. En esta fase se aprecia la ruptura entre la vida urbana y la rural (Figura B): la fuerza de trabajo se mudó a las ciudades aumentando la demanda alimenticia, pero reduciendo la cantidad de agricultores y, al mismo tiempo, de espacios rurales (Ascher, 2004).

3) La tercera modernidad

Según Francois Ascher (2004), la tercera modernidad se basa en el pensamiento complejo. Él expresa que la incertidumbre, la complejidad y el caos constituyen el núcleo de la modernización reflexiva en la cual nos encontramos en este momento.

Junto con el pensamiento complejo, el ámbito científico-técnico se ha desarrollado de una manera acelerada dando el paso a la globalización. El intercambio personal, de bienes e información se puede realizar cada vez con mayor distancia y rapidez, creando una confusión geográfica (Santos, 1986).

Con base en el diagrama inicial de representación del núcleo de las dinámicas urbanas centrado en el habitante (Figura A), se interpretan las etapas de la urbanización moderna, descritas por Ascher (2004), y se sintetizan en la Figura B.

Como se puede apreciar en la Figura B, el almacenamiento de los bienes básicamente se ha alejado del espacio físico de la ciudad. Además, se puede percibir el distanciamiento geográfico de la información y de las personas como consecuencia al amplio almacenamiento virtual.

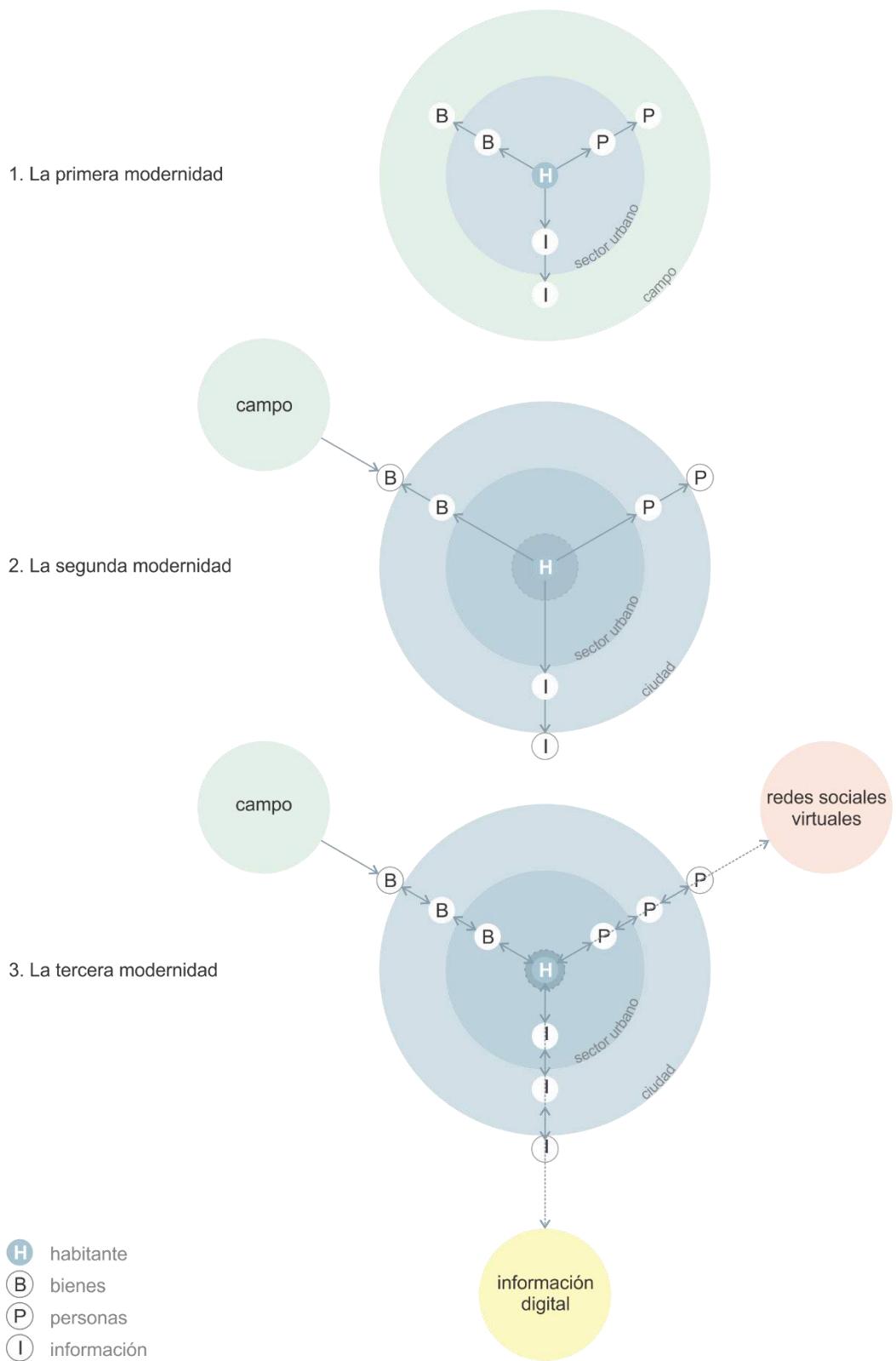


Figura B. Etapas de la urbanización moderna. Fuente: elaboración propia (2021) con base en Ascher (2004).

II. Vulnerabilidad en las ciudades globales

Las nuevas técnicas de transporte y comunicación posibilitaron la globalización de los procesos sociales y su desvinculación del espacio físico. De esta manera, el territorio de una ciudad ya no es capaz de contener todos los procesos que se encuentran dentro, y, aún menos, establecer alguna organización de ellos. Este tipo de ciudades, Saskia Sassen (2005) las denomina ciudades globales. La posibilidad de establecer relaciones sociales sin contemplar el espacio físico resulta en una estructura socio espacial aleatoria de la ciudad global (Figura C).

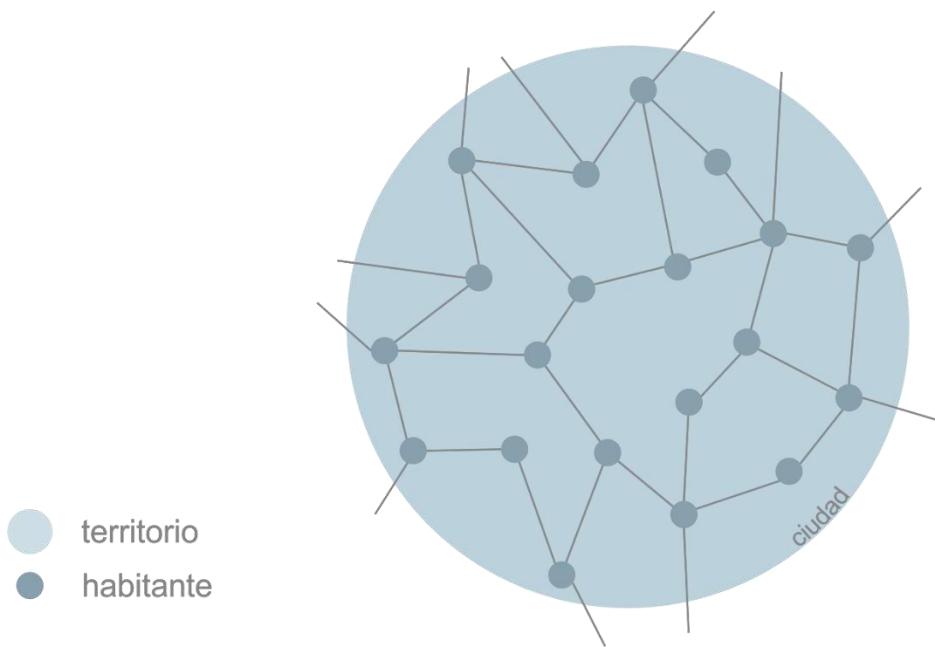


Figura C. Estructura socioespacial aleatoria de la ciudad global. Fuente: elaboración propia (2021) con base en Dalziell & McManus (2004).

Las estructuras aleatorias, como las describen Dalziell & McManus (2004), son aquellas donde cada elemento afecta a los demás de una manera aleatoria. Entonces, perturbaciones en relaciones aleatorias pueden percibirse sin impacto a la estructura general del sistema. Sin embargo, en cierto punto, un conjunto de perturbaciones aisladas puede causar la fragmentación de todo el sistema.

Además, como esas relaciones perturbadas no se corresponden entre ellas, es difícil desarrollar una capacidad adaptativa del sistema (Dalziell & McManus, 2004).

Los sistemas adaptativos son aquellos que tienen la posibilidad de evolución, comportamiento agregado y anticipación (Holland, 1992), propiedades que se presentan en casi todos los organismos vivos. Una ciudad, siendo un sistema adaptativo, puede ser evaluada a través de su resiliencia.

La resiliencia, desde el enfoque de los sistemas adaptativos inestables de Holling (1986), describe la capacidad del sistema de mantener su identidad a través de los ciclos adaptativos (Walker & Salt, 2006; Cumming, 2011). Walker & Salt (2006) indican que la resiliencia general de una estructura depende de su:

1. Diversidad;
2. Modularidad;
3. Capacidad de retroalimentación.



Figura D. Una estructura modular. Fuente: elaboración propia (2021) con base en Dalziell & McManus (2004).

Una estructura modular asegura mayor capacidad de la retroalimentación ya que las relaciones pueden ser más íntimas y sistemáticas (Figura D). Asimismo, la diversidad de los elementos en cada módulo sugiere la flexibilidad en la solución de los problemas (Walker & Salt, 2006).

A diferencia de la estructura aleatoria, aquellas modulares tienen capacidad de resolver problemas en escalas menores antes de afectar a toda la estructura del sistema. Con base en aquella fórmula, una ciudad resiliente debería ser modular, tener diversidad de elementos y relaciones, y alta capacidad de retroalimentación entre sus elementos y entre los módulos mismos.

En términos urbanos, Lynch (1981) considera que una comunidad es sana cuando es heterogénea y existe una mezcla de personas y lugares diversos. Las diferentes partes en constante intercambio, participando mutuamente en el funcionamiento total de la comunidad, generan un equilibrio: "estas partes, al ser diferentes, tienen diferentes papeles que desempeñar. No son iguales ni repetitivas, sino que son diversas, y se apoyan mutuamente en su diversidad" (Lynch, 1981, pág. 91).

Por su parte, la modularidad en una ciudad puede ser comprendida como un empalme de diversas actividades en el mismo espacio. Y Lynch (1981) reflexiona que éstas pueden desarrollarse en un territorio sin interrumpir unas a otras, cuando están organizadas con base en puntos focales, no los límites.

Y la capacidad de retroalimentación en un contexto urbano se presenta a través de la cohesión social - la fortaleza de las relaciones sociales, caracterizadas por la presencia de confianza y participación entre los individuos dentro de esa sociedad. Aún más, es el sentido de pertenencia y conexión que sienten esos individuos (100 Resilient Cities, 2019).

III. Fragmentación como la falta de resiliencia

Si analizamos las ciudades globales desde la perspectiva modular, un sector urbano representa una región de una ciudad (Chevez & Barbero, 2017) que es un módulo espacial de la red urbana (Babelon, 2015). Éste se puede considerar como una parte funcional de la ciudad, como un ámbito de escala intermedia entre el artefacto urbano y el barrio, en la cual se pueden percibir los conflictos y contradicciones en la organización interna en las ciudades globales (Sassen, 2005).

Primero de todo, varios de los sectores urbanos han sido construidos o siguen siendo planeados basándose en la ideología presente desde la industrialización: los objetivos de funcionalismo y zonificación resultan en la monofuncionalidad de los sectores urbanos (van Broekhoven & Vernay, 2018).

Segundo, la sociedad cada vez más tiende a la segregación social. Como lo han descrito varios sociólogos, la vida urbana contemporánea tiende al individualismo (Simmel, 1968; Wirth, 1988). Park desde 1915 notó el debilitamiento de los vecindarios – estructuras sociales, unidas por el sentimiento local para atender los intereses y asociaciones locales (Park, 1999).

Entonces, y ahora más, en las ciudades globales existe la posibilidad de no generar relaciones primarias en el entorno físico. Las relaciones primarias son vínculos afectivos cercanos entre personas, que se caracterizan por el amor, el aprecio y la calidad humana, y se crean sin una necesidad o un interés previo. Lamentablemente, la mayoría de las relaciones sociales se han sustituido por las secundarias en las ciudades globales. Éstas, en contrario, son relaciones sociales que se establecen por una necesidad o función (Simmel, 1968). En una sociedad, basada en las relaciones secundarias, los valores que la rigen son de aspecto económico y político. Se busca asociarse con otros del mismo nivel y alejarse de los aparentemente diferentes (Secchi, 2015).

Las dinámicas de poder en el sistema social resultan en la fragmentación socio espacial - una pérdida de continuidad (Cumming, 2011). De esta manera, las ciudades globales se encuentran compuestas, en su mayoría, por zonas monofuncionales y enclaves socio espaciales, muchas veces incluso divididas por barreras físicas (Secchi & Viganò, 2008). Estos fragmentos socio espaciales se encuentran evidentemente escasos de diversidad social y, lamentablemente, de diversidad ecológica también.

Cumming (2011), en su artículo *Spatial resilience: Integrating landscape ecology, resilience, and sustainability*, reconoce la fragmentación espacial como resultado y causa de la fragmentación social, la cual, además, afecta negativamente a las dinámicas ecológicas. La fragmentación espacial perturba a las maneras en las cuales los organismos se dispersan, interactúan y satisfacen las necesidades básicas (Cumming, 2011).

Cumming (2011) relaciona esta fragmentación, tanto espacial, como social y ecológica, directamente con la falta de resiliencia y resalta la importancia de la diversidad de los sistemas en diferentes escalas. El aumento de la diversidad social y ecológica y la reconexión socio-eco-espacial en los sectores urbanos es clave para formar una estructura resiliente, tanto en escala de aquellos sectores urbanos, como de toda ciudad.

Pero si el espacio físico actual es el resultado y la causa de aquella fragmentación mencionada, surge la pregunta: ¿cómo un nuevo espacio podría aumentar la resiliencia de los sectores urbanos?

IV. Resiliencia de los sectores urbanos

Como se menciona anteriormente, la resiliencia se refiere a la capacidad de mantener la identidad (Berkes, 2017; Cumming & Collier, 2005; Ostrom, 1990; Holling, 1986). ¿Pero qué es la identidad de un sistema? ¿Y cuál es la identidad de un sector urbano? Cumming & Collier (2005) definieron que la identidad de un sistema reside en la presencia continua de componentes y relaciones clave, tanto

en el espacio, como en el tiempo. Sectores urbanos, como subsistemas de las ciudades, pueden tener su propia identidad manteniendo sus componentes y relaciones clave por un significativo periodo de tiempo.

Las principales relaciones dentro de los contextos urbanos se pueden enmarcar en la perspectiva de sistemas socio ecológicos. Pickett, Cadenasso, & McGrath (2013), en su libro Resilience in Ecology and Urban Design: Linking Theory and Practice for Sustainable Cities, demuestran la dependencia de las ciudades de los servicios de ecosistemas y las presentan como conjuntos de elementos ecológicos y sociales (Figura E). Los autores muestran que una ciudad se puede caracterizar como una máquina metabólica, donde diferentes flujos físicos, biológicos, construidos y sociales interaccionan de una manera recíproca.

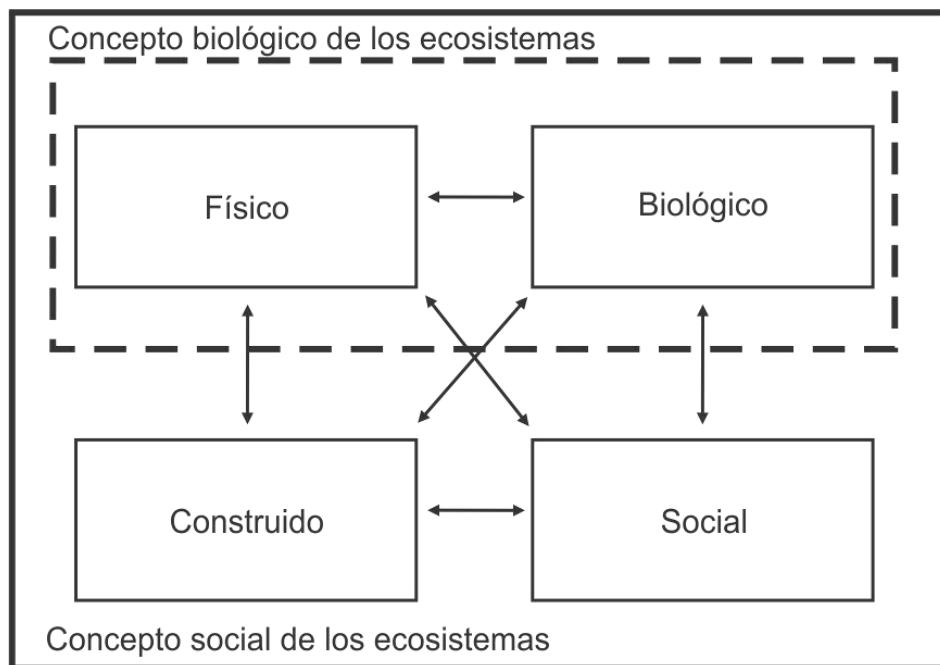


Figura E. Expansión de la abstracción de los ecosistemas para incorporar los componentes construidos y sociales, los cuales son parte de todas ciudades y de cualquier sistema socio ecológico. Fuente: Pickett, Cadenasso, & McGrath (2013) adaptado.

Además, la investigación de Ostrom (1990) argumenta que pequeños grupos de personas pueden manejar efectivamente los recursos del sistema sin la gobernanza desde una escala mayor (Andries & Janssen, 2013). Este argumento parte desde la teoría que las personas se juntan en la acción para el bien común cuando se genera un interés común (Ostrom, 1990). Este bien común y el manejo de los recursos del sistema pueden describir la identidad de un sector urbano.

Las relaciones sociales en los ambientes habitacionales constituyen un elemento importante en el sentido de identidad tanto social, como individual. Aquel sentimiento es positivo en la política pública del lugar en el contexto urbano y permite a cada participante tener mayor poder en el voto para defender sus propios intereses. De esta manera se reduce la vulnerabilidad del individuo. Además, en un vecindario se desarrolla el sentimiento de pertenencia, el cual es favorable en la salud mental de los habitantes (Holahan, 2012).

Por otro lado, un espacio resiliente con enfoque ecológico significa reducción de la fragmentación ecológica y el aprovechamiento de los recursos naturales. Como cada persona en gran parte depende de los recursos naturales, el mantenimiento de los flujos de los nutrientes y la energía y las dinámicas materiales ayuda a proveer el bienestar de los habitantes. En otras palabras, un espacio resiliente ayuda a cerrar los ciclos metabólicos del espacio (Pickett, Cadenasso, & McGrath, 2013).

Sin embargo, un sector urbano resiliente significa no solamente un espacio con identidad, sino asimismo una estructura que afecta a la resiliencia en otras escalas: desde cada individuo que es parte de él, hasta toda la ciudad que lo contiene. Este tipo de relación entre diferentes escalas dentro de los sistemas adaptativos se denomina panarquía (Holling, 1986).

Un sistema socio ecológico resiliente en escala de sector urbano, siendo un subsistema de la estructura general de la ciudad, la hace más resiliente, ya que tiene la posibilidad de desarrollar una alta capacidad adaptativa y solucionar las

perturbaciones internas o externas sin afectar el resto de la estructura. De esta manera se aporta directamente a la reducción de las tensiones urbanas en la movilidad, medio ambiente e igualdad social.

Adicionalmente, se busca mencionar la temporalidad de la investigación, la cual se encontró durante la pandemia mundial causada por el nuevo coronavirus del 2019, causante de la COVID-19 (Organización Mundial de la Salud, 2025). Como resultado del aislamiento social obligatorio, el valor de las relaciones sociales y del espacio físico se encontró cuestionado: aunque se podían realizar varias de las actividades sociales básicas a través del espacio virtual, la conectividad social y la posibilidad de disfrutar el espacio público fueron destacados como necesarios para el bienestar mental (Clemente-Suárez, y otros, 2021). A causa de la pandemia, se reestructuraron las dinámicas urbanas y todavía se están reestructurando para formar la "nueva normalidad".

No obstante, en esta época surgieron o se desarrollaron espacios de cultivo dentro de la ciudad. Como se podía socializarse solamente en los espacios abiertos, varios ciudadanos optaron por actividades agrícolas en huertos urbanos comunitarios. Éstos, además de ser un punto de reunión, son espacios que proporcionan servicios de ecosistemas locales (Barthel, Folke, & Colding, 2010). Y la vegetación que se cultiva fomenta la continuidad ecológica y la biodiversidad en las ciudades (Smith, Thompson, Hodgson, Warren, & Gaston, 2006).

Aquí surgió el interés de la investigación: ¿este tipo de espacios pueden fomentar la resiliencia general de los sectores urbanos en la ciudad de Querétaro?

V. Objetivos y aspectos metodológicos

En este apartado se presenta el supuesto y el objetivo general de la investigación. También se desglosan los objetivos específicos, los cuales indican los aspectos metodológicos de cada etapa de la investigación.

Supuesto de la investigación

Con base en la teoría de la resiliencia espacial, creada por Cumming (2011), se asume que ciertas variaciones espaciales pueden afectar a la resiliencia general de los sectores urbanos. Él reclama que el espacio influye y es influenciado por la resiliencia de los sistemas socio ecológicos. Y como sectores urbanos pueden ser considerados sistemas socio ecológicos, se asume que existen ciertas variaciones espaciales de los huertos urbanos comunitarios que afectan a la resiliencia general de los sectores urbanos de Querétaro.

Con el anterior como el punto de partida, se puede construir el supuesto y el objetivo de la investigación. Se supone que los huertos urbanos comunitarios pueden ser los espacios que aumentan la resiliencia general de los sectores urbanos como sistemas socio ecológicos. Esto gracias a que ellos relacionan las actividades urbanas con las rurales y de esta manera involucran los procesos sociales y ecológicos locales.

Como la configuración social, ecológica y espacial de los huertos urbanos comunitarios puede ser muy variada, asimismo el impacto al desarrollo de la resiliencia también puede variar. A pesar de esto, la investigación presente supone que existen ciertos parámetros de los huertos urbanos comunitarios generales que de alguna manera afectan a los factores de la resiliencia general. Se asume que el espacio es el medio del proceso mencionado y las expresiones espaciales de los procesos sociales, ecológicos y socio ecológicos pueden ser investigadas (Cumming, 2011).

Objetivo general

El objetivo general de la investigación es demostrar cómo los huertos urbanos comunitarios aumentan la resiliencia general de los sistemas socio ecológicos en los sectores urbanos a través de los casos de estudio en Querétaro.

Objetivos específicos

La investigación fue guiada por tres objetivos específicos:

1. Revisar las teorías existentes en la investigación de las relaciones entre los parámetros de los huertos urbanos comunitarios en los sectores urbanos como sistemas socio ecológicos y los factores de la resiliencia general.
2. Comprender los cambios sistémicos a partir de la implementación de los huertos urbanos comunitarios en los casos de estudio.
3. Evaluar el patrón del cambio en las relaciones sistémicas con base en el concepto de la resiliencia espacial.

La tesis básicamente se compone de dos partes: (A) la revisión de la relación marco conceptual entre la resiliencia general de los sistemas socio ecológicos y los espacios urbanos, y (B) el análisis de la influencia de los huertos urbanos comunitarios en la resiliencia general de los sectores urbanos en Querétaro.

La primera parte de la tesis fue guiada por el primer objetivo específico. En esta parte se puede encontrar la revisión de las teorías existentes en la investigación de las relaciones entre los parámetros de los huertos urbanos comunitarios en los sectores urbanos como sistemas socio ecológicos y los factores de la resiliencia general.

Para el *Capítulo 1. Resiliencia general de espacios urbanos considerados como sistemas socio ecológicos*, se revisó la bibliografía existente relacionada con la resiliencia de los sistemas socio ecológicos y el urbanismo. Se seleccionaron aquellos conceptos que aportan a una estructura universal y general del supuesto de la investigación. Las teorías de la resiliencia general y de la resiliencia espacial de los sistemas socio ecológicos, la metrópolis horizontal, los servicios de ecosistemas locales y los huertos urbanos comunitarios sostienen el marco conceptual de la investigación.

En adición, se aplicó una revisión sistemática del estado de arte donde se puede identificar la influencia de las variaciones espaciales a los factores de la resiliencia general. Para poder sistematizar estas relaciones documentadas se revisaron las publicaciones situadas en Scopus y Web of Science (WoS).

Además, en el segundo capítulo de la tesis se describe una nueva metodología que sugiere cómo se puede describir la relación entre la resiliencia general de los espacios urbanos y sus variaciones espaciales en casos reales a través de un análisis espacial y un análisis cualitativo. Para esta parte se revisó la bibliografía existente acerca de la operacionalización de los conceptos. Ésta se apoyó con las técnicas y los métodos desarrollados en áreas de ecología, urbanismo y ciencias sociales.

La segunda parte de la tesis contiene la aplicación de la metodología propuesta en el caso de Querétaro y está dirigida para comprender los cambios sistémicos a partir de la implementación de los huertos urbanos comunitarios en los casos de estudio y evaluar el patrón del cambio en las relaciones sistémicas.

Primeramente, se encuentra la contextualización de los cinco casos de estudio en la historia y el espacio de Querétaro. El *Capítulo 3. Huertos urbanos comunitarios para fortalecer la relación cultura – naturaleza en Querétaro* narra los cambios en los modos de apropiación de recursos naturales en Querétaro y cómo se perdió la relación cultura – naturaleza a través del tiempo. Se concluye que ésta puede ser recuperada con la implementación de huertos urbanos comunitarios. Se identifican los existentes en Querétaro y se analizan sus contextos espaciales.

Luego, en el Capítulo 4 se exponen los resultados obtenidos de la metodología aplicada en los casos de estudio. Se presentan las cartografías generadas del análisis espacial de la resiliencia general del paisaje urbano y sus descripciones. Asimismo, se encuentran las descripciones de los casos de estudio y los diagramas elaboradas para representar las relaciones entre las variaciones

espaciales de los huertos urbanos comunitarios y los factores de la resiliencia general que fueron interpretadas con base en las entrevistas etnográficas.

Finalmente, se formula una discusión sobre los resultados obtenidos. En conjunto, éstos se plantearon en el contexto mexicano y global. Los casos de estudio permitieron revisar el marco conceptual y concluir unas propuestas específicas y generales para promover la resiliencia general de los sistemas socio ecológicos en los contextos urbanos. El proyecto se culminó con la generalización de los patrones de los resultados obtenidos. Se generó un informe con la demostración de si y cómo ciertas variaciones espaciales de los huertos urbanos comunitarios suscitan el desarrollo de la resiliencia general en los sectores urbanos de Querétaro.

En las conclusiones, se encontraron algunos patrones generales en los casos particulares de estudio en Querétaro y este conocimiento apoya la creación de instrumentos urbanísticos. Asimismo, se involucraron diversos actores públicos para promover la implementación de los huertos urbanos comunitarios que supuestamente aumentan la resiliencia general en la escala de sector urbano, la cual, directa e indirectamente afecta a la resiliencia en la escala urbana, regional y global, ya que, como lo define Sassen (2009), la escala estratégica es la local.

PARTE A: Relación marco conceptual entre la resiliencia general de los sistemas socio ecológicos y los espacios urbanos

CAPÍTULO 1. Resiliencia de los sistemas socio ecológicos

El análisis de un espacio de tamaño menor que la ciudad entera es más complejo y requiere una comprensión más cualitativa de los procesos que suceden dentro (Cumming, 2011). Santos (1986) aclara que el espacio es una instancia de la sociedad, asimismo como la sociedad es una instancia del espacio. Para él la sociedad no puede ser separada de la naturaleza y precisamente su conjunto forma el espacio.

1.1. Metrópolis horizontal como una expresión de la resiliencia espacial

El paisaje ofrece una forma compleja de ver, comprender y dar forma a los entornos. Algunos lo consideran como parches verdes dentro de una ciudad que proporcionan hábitat para la vida silvestre y la biodiversidad (Alizadeh & Hitchmough, 2019). Pero el *Landscape Urbanism*, además, integra la comprensión de los ecosistemas y el diseño de la ciudad (Steiner, 2011).

Existen teorías del urbanismo que se relacionan con el concepto de resiliencia sin nombrarlo directamente. Según Viganò (2013), la racionalidad ecológica implica la capacidad de un sistema para adaptarse al cambio y está, por tanto, estrechamente relacionada con la resiliencia. La preocupación central de esta perspectiva se centra en el espacio y la complejidad ecológica, física y social. De ahí surge que la resiliencia es una propiedad esencial de un paisaje para evitar desastres y facilitar la calidad de vida y la seguridad de sus habitantes (Beller, y otros, 2019).

En relación con la idea, Solá-Morales (1999) presenta la teoría y la práctica de la acupuntura urbana: una intervención urbana dirigida que incluye forma y proceso.

Además, este enfoque alienta a los sistemas urbanos a reorganizarse en respuesta a las perturbaciones. No obstante, Lerner (2014) propone estrategias y acciones de gran potencial para la regeneración y transformación urbana. En un entorno complejo y en constante cambio, el urbanismo de paisaje investiga la relación entre la teoría ecológica y el urbanismo (Waldheim, 2006). La evaluación de procesos amplía las perspectivas sobre la forma y el espacio (Corner, 1999).

Así, el paisaje es un medio capaz de responder a la transformación y adaptación, operando como modelo de procesos urbanos. Es la perspectiva del diseño urbano basada en la comprensión de las interacciones espaciales en las que los organismos y los flujos participan en un paisaje (Pickett, Cadenasso, & McGrath, 2013).

Desde el punto de vista del urbanismo de paisaje, el diseño urbano de un lugar depende básicamente de su paisaje. Existe el potencial de un paisaje para operar como medio para procesos urbanos. Waldheim (2016) lo describe como un medio indeterminado para condiciones urbanas que exigen cambios.

Por ejemplo, la propuesta de Koolhaas y Office for Metropolitan Architecture (OMA) para el Parque de la Villette en París permite que los flujos de circulación horizontal entrecrucen y apoyen el intercambio entre ellas (Lueder, 2014). Otro ejemplo parecido es el de Viganò en la ciudad de Geneva, donde se buscó la continuidad, la conectividad, el fortalecimiento de los principios de la autodeterminación y la implementación de los procesos de adaptación progresiva (Viganò & Pietropolli, 2021).

Las propuestas no imponen expresiones cerradas a la interpretación para transformar el territorio, no opinan por las infraestructuras rígidas que no están adaptadas a una multitud de usos y que están inspiradas en lógicas de exclusión para lograr la eficiencia. Viganò y Pietropolli (2021) llaman a ese tipo de infraestructuras como estructuras fuertes que son "inevitablemente" resistentes, más que adaptativas y basadas en las lógicas contextuales.

Estos autores proponen que, más bien, las estructuras débiles son las que permiten que el proyecto espacial sea sin fuerzas de poder, puede retroceder y sobrevivir y ser resiliente. Un proyecto de estructuras débiles primeramente revela las coherencias existentes del lugar y reconecta lo que se ha separado y fragmentado (Viganò & Pietropolli, 2021).

Las estructuras débiles describen el carácter ecosistémico de un proyecto, además, representan la horizontalidad. Horizontalidad, en relación con la isotropía y la porosidad conforma una trilogía que funcionan como metáforas conceptuales para interpretar y revelar algunas cualidades de territorios, donde el proyecto urbano moderno no ha podido construir formas significativas de orden, a pesar de los esfuerzos, las enormes inversiones, las influencias, la retórica nacional y las transformaciones violentas (Viganò & Pietropolli, 2021).

Primeramente, los espacios isotrópicos permiten una amplia habitabilidad ya que son el resultado de crecimiento urbano a lo largo de diferentes períodos. El espacio mismo tiene cualidades direccionales independientemente de un deseo superior que lo imagina y lo intenta manipular. El espacio isotrópico puede asumir un papel protagónico en la urbanización y dependen de un núcleo de valores comunes que atraviesan diferentes estratos sociales en el tiempo y el espacio. De esta manera, los espacios isotrópicos evocan las mismas condiciones en todas las direcciones (Viganò & Pietropolli, 2021).

Por otro lado, Secchi y Viganò (2008) introducen el concepto de la porosidad urbana. Con este concepto, los autores indagan la heterogeneidad e igualdad en todas las direcciones de una ciudad y definen tres ejes principales que se deben de considerar:

- Medio ambiente;
- Movilidad;
- Igualdad social.

El eje de medio ambiente investiga precisamente la inclusión y la relación entre distintos ecosistemas. En este caso, una ciudad porosa es aquella de gran variedad y riqueza de ecosistemas desde una escala pequeña, como lo expresan Secchi y Viganò (2008): "donde los parques no se separan". Conjuntamente, la nueva construcción debe considerar los elementos naturales para adaptar el espacio de tal manera que la sociedad y la naturaleza funcionen en sinergia.

Los autores de *Metrópoli de Paris 2021: La construcción de una estrategia* resaltan la importancia de la porosidad en la movilidad urbana, haciendo énfasis a la distribución de los accesos. La distribución y el nivel de control de los accesos influyen directamente a la libertad de la movilidad de los habitantes, asimismo a la igualdad social (Secchi & Viganò, 2008).

Para moverse hacia los accesos existen tres tipos de velocidad en la ciudad: baja, alta e intermedia. Y, aunque es importante que exista la diversidad y posibilidad de rutas, la movilidad de baja velocidad es la que mejor describe una ciudad porosa: "Es el espacio urbano por excelencia, de la densidad humana, de la esponja que filtra los movimientos en cualquier dirección" (Secchi & Viganò, 2008, pág. 12).

Por otro lado, Paola Viganò, en conjunto con Chiara Cavalieri y Martina Barcelloni Corte, (2018) también describe la ciudad del futuro próspero como una ciudad horizontal. La horizontalidad, a la cual se refiere el concepto propuesto, caracteriza grandes configuraciones urbanas que son policéntricas o acéntricas. El concepto de horizontalidad explora la posibilidad de diferentes tipos de organización espacial que no necesariamente están formados por procedencias fuertes y jerarquía (Viganò & Pietropolli, 2021).

En esta visión, los conjuntos pequeños de la ciudad funcionan como células en un orden estable y semi independiente. Asimismo, Viganò, Cavalieri y Barcelloni Corte (2018) proponen reutilizar los espacios sin uso para la agricultura como una respuesta a la biodiversidad. Además, ellas asumen que este tipo de configuración urbana resalta el cuestionamiento del consumismo y de la reproducción, así como

del mantenimiento y de la reproducción de la vida; ellas reclaman que un modelo urbanístico extenso (en lugar de intenso) es el más adecuado para promover la estrategia de reducción (Viganò, Cavalieri, & Barcelloni Corte, 2018).

El siguiente diagrama muestra la interpretación de las propuestas urbanísticas presentadas: organización urbana policéntrica en un contexto rural (Figura 1.1).

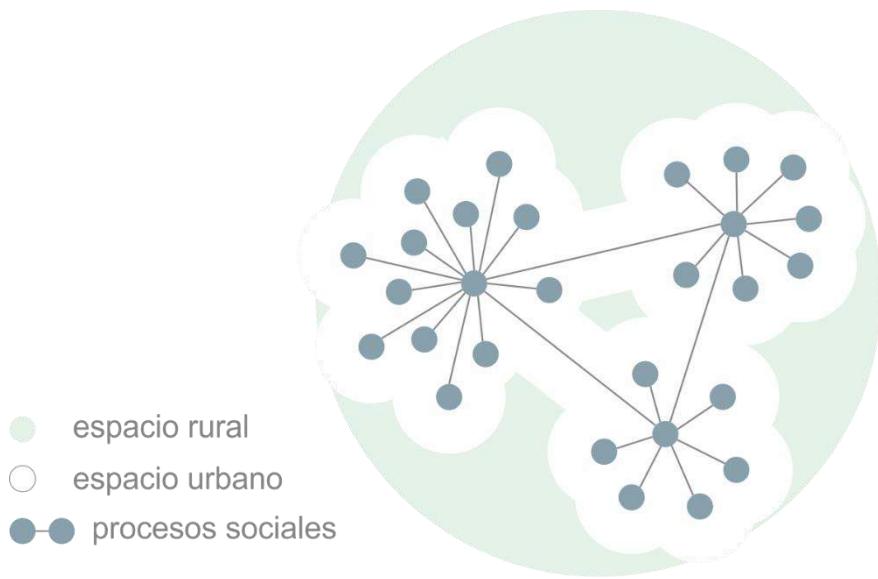


Figura 1. 1. Diagrama socio espacial con base en la propuesta de ciudad horizontal de Viganò, Cavalieri y Barcelloni Corte (2018). Fuente: elaboración propia (2021).

Lamentablemente, las teorías del urbanismo actuales no incluyen suficiente comprensión de los procesos en la escala más pequeña, como la de sector urbano. Aunque, el capítulo *Archipelago, Fragment, Cell*, elaborado por Laura Verenese en el libro *The horizontal metropolis between urbanism and urbanization* de Vigano, Cavalieri y Barcelloni Corte (2018), abre más a la interpretación de una configuración del sector urbano. La autora del capítulo revisa teorías urbanas alemanas con base en su búsqueda de integración de la ciudad y la naturaleza. Más a detalle revisa la teoría de Gloeden (1923) que propone la estructura de las

ciudades como un tejido de células: cada una independiente sin necesidad de movilidad de larga distancia (Veronese, 2018).

Además, en este contexto, la idea de células, propuesta por Gloeden, puede sugerir una estructura interna del sector urbano. Las células son compuestas por una membrana exterior, a través de la cual interactúa con otros sistemas, el citoplasma, compuesto por sistemas internos heterogéneos, y el núcleo – el depósito de información de la célula (Alberts, y otros, 2011). Las células ya por sí mismas son unidades vivas, y cada una tiene una cierta función dentro de todo el sistema. Como lo expresa Alberts y otros: "las células también pueden existir como organismos independientes y que cada célula esté viva en el sentido de que puede crecer, reproducirse, convertir la energía de una forma a otra, responder a su ambiente, etcétera" (2011, pág. 3).

Si un sector urbano tendrá una estructura parecida a la de la célula, con un núcleo, podría funcionar más independientemente del resto de la ciudad y reducir la vulnerabilidad de otras partes suyas, como los habitantes. Ya que la vulnerabilidad de los ciudadanos depende de la paridad de la distribución de los recursos y la información. "El acceso diferencial a los servicios de ecosistemas también (...) puede incorporarse a los modelos de vulnerabilidad" (Pickett, Cadenasso, & McGrath, 2013, pág. 55).

1.2. Servicios de ecosistemas locales y huertos urbanos comunitarios

Los habitantes de las ciudades muchas veces no estiman el valor y el precio de los servicios ambientales que se les tienen que proporcionar para su bienestar. Pero, la soberanía de los sectores urbanos como sistemas socio ecológicos depende de los servicios de ecosistemas que la ciudadanía puede obtener por su cuenta. Larson y otros en Pickett (2013) describen los servicios de ecosistemas como beneficios que las personas derivan del funcionamiento de ecosistemas. Éstos incluyen los más básicos insumos de agua, alimento y energía. Summers y otros (2018) enlistan estos servicios pertinentes a la escala de comunidad como:

calidad de aire, calidad de agua, áreas verdes y el suministro de alimento, fibra y combustible.

La posibilidad de obtener algunos de ellos localmente aumenta la independencia de los sectores urbanos y reduce su vulnerabilidad ante las crisis (Sudmeier-Rieux, 2013). Teniendo los servicios ecosistémicos como núcleo funcional de los sectores urbanos, éstos podrían atraer los habitantes a formar una comunidad y a revalorar los orígenes naturales. El siguiente diagrama representa como se supone el funcionamiento del sistema donde un huerto urbano comunitario ocupa el lugar de un núcleo funcional en un sector urbano (Figura 1.2).

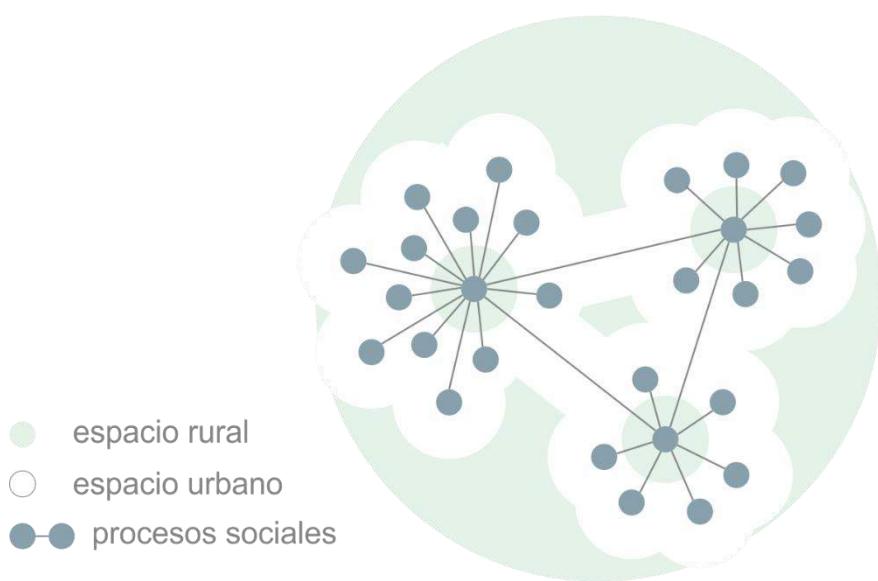


Figura 1. 2. Núcleo de dinámicas urbanas centrado en el habitante con un núcleo rural dentro del sector urbano. Fuente: elaboración propia (2021).

Pensando en qué espacios podrían sustituir el núcleo funcional de los sectores urbanos, se retorna a los orígenes, a las necesidades básicas. El servicio de ecosistemas esencial y posible de obtener localmente en escala de un sector urbano es el alimento (Summers, Smith, Fulford, & Crespo, 2018). Por ejemplo,

los huertos son espacios que funcionan para generar el alimento y son un tipo de espacio verde que proporciona un conjunto completo de elementos de aprovisionamiento, regulación, soporte, y servicios de ecosistemas culturales y un potencial ecológico a varias escalas (Anderson, Egerer, Fouch, Clarke, & Davidson, 2019).

Un huerto es una siembra de reducidas dimensiones y de cultivo intensivo con la finalidad de cosechar alimentos para el consumo familiar. Cada vez se implementan menos los huertos familiares, porque el hombre actual ha optado por un estilo de vida cosmopolita y por el consumo alimenticio por medio de la agroindustria alimentaria (CONACYT, 2021).

Lamentablemente, como lo señala CONACYT (2021) en la convocatoria de Soberanía Alimentaria, este tipo de consumo se basa en productos alimentarios degradados y no saludables. Aún más, de esta manera, el consumidor se encuentra vulnerable ante las grandes corporaciones quienes toman el control sobre la alimentación y pierde la autonomía en la toma de decisiones sobre su alimentación (Temporal, 2016).

Por lo contrario, mediante los huertos, una persona puede decidir cultivar su propio alimento; y ella misma puede realizar, observar y verificar la producción. De esta manera, se consume una dieta más saludable. Y, en conjunto con la actividad física al aire libre que se requiere para cuidar un huerto, se promueve el bienestar y un estilo de vida saludable (Fromel, y otros, 2017). Paralelamente, mediante este proceso se crea una relación más íntima entre una persona y otro ser vivo: el cuidado requerido causa sensibilización de los ciclos de vida.

Desde la Primera Guerra Mundial, y más adelante durante la Segunda Guerra Mundial, han surgido los huertos urbanos como apoyo físico y psicológico en los momentos de crisis (McEldowney, 2017). Ahora vivimos en un momento de crisis de ámbito ecológico y social, y se está apreciando el surgimiento de la agricultura urbana de nuevo.

La agricultura urbana es una práctica agrícola dentro de espacios urbanos de pueblos y ciudades (IMTA, 2019). Existen teorías que la agricultura urbana sensibiliza al hombre civilizado (Soga, Gaston, & Yamaura, 2017) generando en él mayor empatía por la vida y las prácticas cuidadoras. Aquello es aún más importante en las ciudades, ya que a través de ella se pueden harmonizar las dinámicas urbanas del habitante con las rurales.

Otro beneficio que se puede obtener del cultivo agrícola dentro de las ciudades es la integración social cuando ésta se implementa de una manera colectiva. McEdlowney (2017), en su análisis sobre agricultura urbana en Europa para los Servicios de Investigación de la Unión Europea, expone cómo estas actividades promueven cohesión y renovación social con base en las observaciones realizadas en los huertos de Dublín y Belfast durante 2009 y 2013. La investigación concluyó que los huertos urbanos comunitarios crean oportunidades de integración e interacción social (McEdlowney, 2017). El intercambio social más íntimo, causado por el interés común, desarrolla también la soberanía política del grupo.

Además de las ventajas sociales, los huertos urbanos proveen beneficios ecológicos. McEdlowney (2017) resume, con base en Pearson (2010), que la agricultura urbana apoya la biodiversidad local, y la vegetación de los huertos colecta y retiene la precipitación. Los efectos beneficiosos también se pueden percibir en una escala mayor, tales como la moderación de la temperatura o la filtración de los contaminantes (McEdlowney, 2017).

Como los huertos comunitarios son recursos proporcionados por la comunidad, autogestionados en su mayoría sin intervención del gobierno local, también se conocen como los ejidos. Ellos son instituciones complejas en las que la tierra y otros recursos se utilizan colectivamente mediante el autogobierno y las reglas que son autorrestrictivas y autosancionantes. La comprensión de los huertos urbanos comunitarios como ejidos puede ser muy útil para estructurar la gestión

de huertos y las instituciones de la comunidad circundante, para apoyar a los jardineros que buscan fomentar el uso colectivo y la interacción social (Rogge & Theesfeld, 2018).

Sin embargo, las actividades de agricultura comunitaria también pueden incluir talleres en el sitio, mantenimiento de instalaciones y eventos comunitarios (Ong, Baker, Aguilar, & Stanley, 2019). Por lo tanto, es apropiada una definición más amplia de huerto comunitario, como el desarrollado por Guitart y otros: “un espacio abierto gestionado y operado por miembros de la comunidad local, en el cual se cultivan alimentos o flores” (2012, pág. 364). Los huertos comunitarios son ejemplos de entornos en los que se desarrollan una variedad de ocupaciones – incluyendo, pero no limitado a jardinería –involucran y requieren a otros humanos y al ecosistema en general (Ong, Baker, Aguilar, & Stanley, 2019).

El contexto ambiental puede moldear el significado a través de los lugares en los que el individuo vive su vida. Adoptar una perspectiva de la ciencia ocupacional pone en primer plano el ser humano como ser ocupacional donde las personas crean significado en sus vidas a través del hacer. Tener el propósito y el significado de la vida está asociado con el bienestar. Las ocupaciones o el “hacer” se sitúan dentro de un entorno que incorpora todos los aspectos: físico, social, cultural, político e institucional. El desempeño de las ocupaciones se produce en los espacios que se impregnán de significado y así se transforman en lugares (Ong, Baker, Aguilar, & Stanley, 2019).

La participación en huertos urbanos comunitarios es una cuestión de toma de decisiones colectiva e individual en un sistema socio ecológico, donde los participantes potenciales necesitan:

- 1) estar lo suficientemente motivados para participar en la actividad de jardinería;
- 2) estar satisfecho con su experiencia en el huerto (Feinberg, Rogge, Hooijsschuur, Ghorbani, & Herder, 2021).

La experiencia dentro del huerto depende de:

- 1) el estado del huerto (disponibilidad de recursos);
- 2) las instituciones de la comunidad (reglas que los participantes deben respetar);
- 3) los demás participantes (número de participantes y su comportamiento) (Feinberg, Rogge, Hooijschuur, Ghorbani, & Herder, 2021).

Un huerto urbano comunitario representa un sistema socio ecológico con los siguientes componentes: el sistema de recursos (el huerto), las unidades de recursos (rendimiento del huerto y valor social agregado), los usuarios (voluntarios que vienen al huerto) y el sistema de gobernanza (instituciones para la gestión comunitaria del huerto) (Feinberg, Rogge, Hooijschuur, Ghorbani, & Herder, 2021)

Finalmente, se resume que los huertos urbanos comunitarios son una producción agrícola de participación comunitaria, y actúan como un nexo y multiplicador de actividades sociales y ecológicas basadas en la naturaleza y la biodiversidad dentro y más allá del vecindario circundante. Los huertos son lugares donde se puede enseñar a los niños, estudiantes y amigos sobre el mundo natural, ecología y conservación, asimismo sobre agricultura y producción de alimentos. Se considera que los huertos urbanos comunitarios son sistemas socio ecológicos, donde los objetivos en torno a las necesidades de la naturaleza y de las personas se cruzan (Egerer, y otros, 2024).

1.3. Resiliencia general de los sistemas socio ecológicos

La idea descrita anteriormente puede ser desarrollada en la definición de los sistemas socio ecológicos. Aquellos sistemas son compuestos por los subsistemas sociales y los subsistemas ecológicos de tal manera que su interdependencia es clave, tanto en el proceso de la coevolución, como en la adaptación evolutiva mutua (Castillo-Villanueva & Velázquez-Torres, 2015).

Los orígenes del concepto de los sistemas socio ecológicos se encuentran en las investigaciones paralelas de Crawford Stanley Holling (1986) en ecología y de Ellinor Ostrom (1990) en ciencias políticas. Sin embargo, el concepto por primera vez fue introducido por Fikret Berkes y sus colaboradores en 2003 realizando una interfaz entre la política/gobernanza y la ecología (Andries & Janssen, 2013). Los sistemas socio ecológicos son un tipo de sistemas complejos adaptativos (Berkes, 2017).

El desarrollo de la teoría de los sistemas socio ecológicos se basa en las propiedades de los sistemas adaptativos definidas por Holling en 1986. Él describe aquellos sistemas a través de su ciclo adaptativo con base en su potencial, conectividad y panarquía (Figura 1.3) (Holling, 1986; Sundstrom & Allen, 2019).

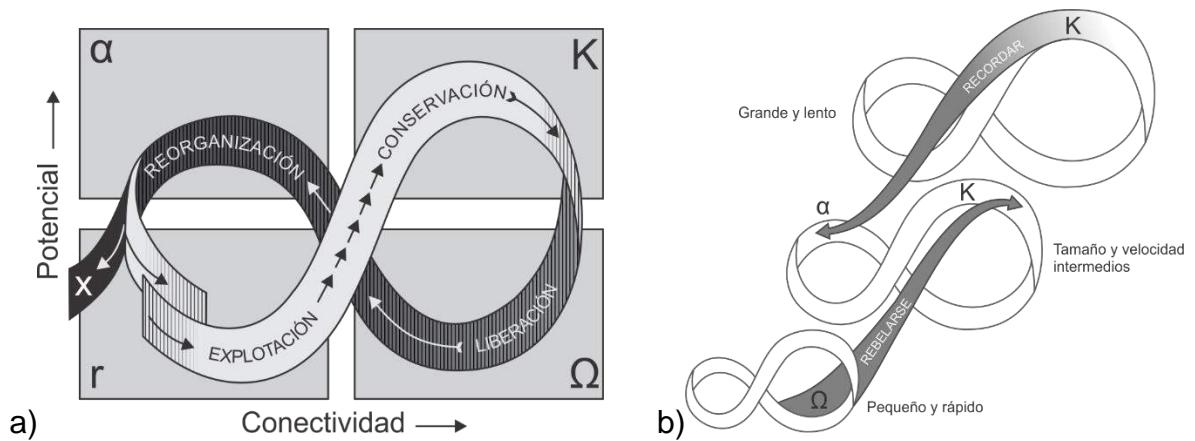


Figura 1. 3. (a) Representación bidimensional del ciclo adaptativo y (b) la panarquía que existe entre ellos en diferentes escalas. Fuente: elaboración propia con base en Sundstrom & Allen (2019).

El potencial de un sistema aborda el rango de opciones que éste tiene para la resolución de los posibles cambios. La conectividad, o la organización del sistema, se refiere a la fuerza de las relaciones y al nivel de la organización entre sus elementos. Y panarquía es un concepto que considera las relaciones

bidireccionales entre los sistemas en diferentes escalas temporales y espaciales (Sundstrom & Allen, 2019).

Además, el ciclo adaptativo puede ser descrito a través de cuatro fases:

1. Crecimiento (r en la Figura 1.3). "Se caracteriza por la disponibilidad de recursos, estructura de acumulación y alta resiliencia. Mientras la estructura y las conexiones entre componentes del sistema se incrementan, la cantidad de energía requerida para mantenerlo crece" (Castillo-Villanueva & Velázquez-Torres, 2015, pág. 15).
2. Conservación (K en la Figura 1.3). Es aquella fase "donde el ritmo de crecimiento de la red se ralentiza y el sistema se vuelve más interconectado, menos flexible y más vulnerable a perturbaciones externas" (Castillo-Villanueva & Velázquez-Torres, 2015, pág. 15).
3. Liberación (Ω en la Figura 1.3). En esta fase la conectividad se vuelve excesiva y, con perturbación de ciertos agentes, de repente se libera fuera del sistema (Castillo-Villanueva & Velázquez-Torres, 2015).
4. Deconstrucción (α en la Figura 1.3). Aquella fase se conoce por la reorganización del sistema y resulta en un sistema fortalecido o en la ruptura del sistema y pérdida de la identidad (Castillo-Villanueva & Velázquez-Torres, 2015).

Sin embargo, Holling dedicó una investigación significativa en la definición de la resiliencia, un concepto que cambió el paradigma de la estabilidad de los sistemas y que consideró la evolución de los sistemas ecológicos a partir de los cambios. En el contexto de los sistemas socio ecológicos, la resiliencia describe la capacidad de los sistemas de absorber las perturbaciones y reorganizarse de tal manera que siga manteniendo su estructura, función, identidad y retroalimentación (Walker, Holling, Carpenter, & Kinzig, 2003). Efectivamente, el concepto se ha convertido en un enfoque importante en las investigaciones de los sistemas socio ecológicos (Berkes, 2017).

"Existe una amplia variedad de definiciones e interpretaciones relacionadas con el concepto de resiliencia, donde se distinguen tres enfoques: resiliencia técnica, resiliencia social y resiliencia ecológica" (Castillo-Villanueva & Velázquez-Torres, 2015, pág. 23). En ingeniería, la resiliencia se refiere principalmente a las propiedades físicas de los sistemas, incluyendo su capacidad de resistir a los daños y las pérdidas de función y de fallar con gracia (Tierney & Bruneau, 2007).

Por otro lado, la dimensión social abarca las características de la población y de la comunidad que describen qué tan vulnerables o adaptables son ante las amenazas y desastres (Tierney & Bruneau, 2007). O a veces, esta dimensión incluye a la resiliencia psicológica que se refiere al proceso de adaptarse a las perturbaciones significativas de tipo personal, como problemas de relaciones sociales, salud y/o económicas (American Psychological Association, 2024).

En la ecología, el concepto sugiere la capacidad de un sistema para absorber cambios y perturbaciones y mantener las mismas relaciones entre sus componentes (Castillo-Villanueva & Velázquez-Torres, 2015). Sin embargo, Holling aclaró que un sistema adaptativo no se mantiene estático, pero es capaz de adaptarse a las nuevas condiciones transformándose, pero manteniendo la identidad (Cumming & Collier, Change and identity in complex systems, 2005).

"Walker y Salt definen el concepto de resiliencia como la capacidad de un sistema para absorber perturbaciones y reorganizarse de forma que mantenga sus funciones, estructura y realimentaciones esenciales, esto es, conserva su identidad como sistema" (Castillo-Villanueva & Velázquez-Torres, 2015, pág. 25).

A parte, Walker y Salt (2006) reclaman que cualquier sistema socio ecológico puede ser resiliente de una manera general. Las propiedades estructurales del sistema pueden describir qué tan efectivamente el sistema absorba cualquier tipo de perturbación y se reorganiza para adaptarse a las nuevas condiciones. Como se ha mencionado anteriormente, ellos definen tres factores principales que ayudan a mantener un sistema socio ecológico resiliente:

1. Diversidad
2. Modularidad
3. Capacidad de la retroalimentación

Diversidad se refiere a la variedad de componentes que existen en el sistema socio ecológico, tales como diversas especies, personas e instituciones (Walker & Salt, 2006). Mayor variedad de elementos en el sistema significa mayor flexibilidad en la adaptación a los cambios (Walker & Salt, 2006).

La modularidad se refiere a la agrupación de componentes dentro del sistema. Las estructuras compuestas por subsistemas, unidos por relaciones fuertes, son más capaces de absorber las perturbaciones que los sistemas no modulares. Cuando deja de funcionar uno de los elementos, los subsistemas son capaces de resolver los problemas sin afectar todo el sistema (Walker & Salt, 2006).

Finalmente, la capacidad de retroalimentación describe la rapidez de la detección y de la resolución del problema en alguna parte del sistema. En este punto también afecta la modularidad, ya que las interconexiones más largas requieren más tiempo para ser resueltas. Esto sucede comúnmente en las estructuras centralizadas (Walker & Salt, 2006).

1.4. Resiliencia espacial

Cumming (2011) desarrolló una teoría que abarca mejor la comprensión de los cambios en los sistemas socio ecológicos con base en que la resiliencia se considera no como el proceso de regreso al estado estable, sino como la propiedad emergente del sistema mismo. En 2005, el autor presentó un concepto dinámico en la descripción de la resiliencia de los sistemas socio ecológicos. Este concepto, nombrado resiliencia espacial, describe la influencia de las variaciones espaciales, internas o externas, en la resiliencia de sistemas socio ecológicos a través de diferentes escalas temporales y espaciales (Cumming, 2011).

Cumming (2011) reclama que la resiliencia de los sistemas socio ecológicos tiene relaciones directas con el espacio: los procesos socio ecológicos influencian y están influenciados por las variaciones espaciales. De esta manera, el sistema puede ser mapeado para su interpretación y para la comprensión de los procesos involucrados. Los elementos espaciales que afectan la resiliencia de los sistemas, según Cumming (2011), principalmente son:

a) Internos:

- Morfología espacial de los componentes
- Propiedades espaciales del sistema
- Variaciones espaciales en las fases internas
- Función de la localidad en el espacio

b) Externos:

- Contexto espacial
- Conectividad (incluye modularidad)
- Dinámicas espaciales resultantes.

Con base en el concepto de panarquía, Cumming (2011) presenta las influencias espaciales en los sistemas socio ecológicos (SES) de diferentes escalas a través de la siguiente Figura 1.4.

Cumming (2011) en su libro *Spatial resilience in social-ecological systems* relaciona los sistemas socio ecológicos con la espacialidad a través del paisaje. Un paisaje presenta propiedades sistémicas ya que puede ser considerado como un conjunto de elementos y funciones que, por su naturaleza y disposición, confieren a cada territorio un aspecto determinado (Folch, 1999).

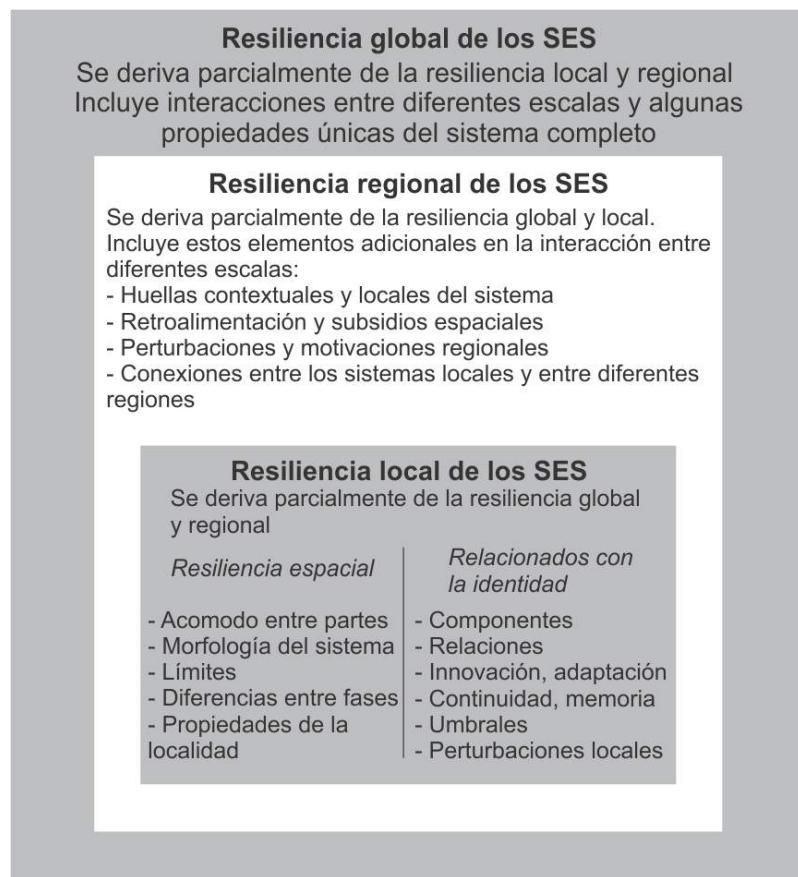


Figura 1. 4. Síntesis conceptual de las influencias jerárquicas en la resiliencia espacial de los sistemas socio ecológicos (SES). Fuente: Cumming (2011) modificado.

Además, el paisaje es un sistema vivo que se adapta a las condiciones ambientales (Cumming, 2011). Por lo tanto, éste puede describirse como un sistema adaptativo, particularmente socio ecológico (Cook, Hall, & Larson, 2012; Fischer, 2018); ya que "los subsistemas sociales y naturales coevolutivos se conectan a través de retroalimentación, desfases temporales e interacciones entre escalas" (Fischer, 2018, pág. 143). Como todo sistema socio ecológico, el paisaje tiene capacidad de resiliencia: resistencia a las perturbaciones y capacidad de adaptarse a los cambios para mantener sus funciones principales (Cumming, 2011; Walker & Salt, 2006; Schmidt, 2021; Holling, 1986).

1.5. Alineación de los conceptos de la investigación

Las teorías presentadas tienen orígenes muy distintos y de diferentes disciplinas. El marco teórico multidisciplinario de la investigación une las ciencias sociales con la ecología y el urbanismo. Para mantener coherencia en la investigación, los principales conceptos de cada teoría se articularon en el marco conceptual.

Primeramente, la espacialidad, sobre cual habla Viganò, Cavalieri y Barcelloni Corte (2018), abarca varios otros conceptos relacionados. Más importante, las variaciones espaciales, descritas por el ecólogo Cumming (2011), son parte de la espacialidad analizada por los urbanistas (Figura 1.5).

Asimismo, como se puede observar en la Figura 1.5, Viganò, Cavalieri y Barcelloni Corte (2018) hablan del policentrismo en su libro sobre las metrópolis horizontales. Éste, en realidad, es una expresión espacial de la modularidad, presentada por Walker y Salt (2006) en *Resilience thinking: Sustaining ecosystems and people in a changing world*.

Otra alineación importante es entre la capacidad de retroalimentación, descrita como otro de los tres factores de la resiliencia general (Walker & Salt, 2006) y las relaciones rígidas, revisadas en *The horizontal metropolis between urbanism and urbanization* (Viganò, Cavalieri, & Barcelloni Corte, 2018).

Por otro lado, la diversidad es el concepto más universal de todos, ya que en todas las teorías revisadas se utiliza la misma expresión. También la teoría de los servicios de ecosistemas utiliza conceptos que no necesitan alineación, ya que une la ecología con el urbanismo (Pickett, Cadenasso, & McGrath, 2013).

Marco teórico	Conceptos de la teoría relacionados con la investigación	Alineamiento de los conceptos	Marco conceptual
• Metrópolis horizontal (Viganò, Cavalieri y Barcelloni Corte, 2018)	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de producción locales • Espacialidad • Policentrismo • Diversidad • Rigididad de relaciones • Servicios de ecosistemas • Sistemas socio ecológicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios de ecosistemas locales • Sistemas socio ecológicos • Modularidad • Diversidad • Capacidad de retroalimentación • Sistemas socio ecológicos <p><i>policentrismo es una modularidad espacial</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios de ecosistemas locales • Sistemas socio ecológicos
• Servicios de ecosistemas (Pickett, Cadenasso y McGrath, 2013)	<ul style="list-style-type: none"> • Modularidad • Diversidad • Capacidad de retroalimentación • Sistemas socio ecológicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Modularidad • Diversidad • Capacidad de retroalimentación 	<ul style="list-style-type: none"> • Modularidad • Diversidad • Capacidad de retroalimentación
• Resiliencia general (Walker y Salt, 2006)	<ul style="list-style-type: none"> • Modularidad • Diversidad • Capacidad de retroalimentación • Sistemas socio ecológicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Modularidad • Diversidad • Capacidad de retroalimentación <p><i>relaciones rígidas representan la capacidad de retroalimentación</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de retroalimentación
• Resiliencia espacial (Cumming, 2011)	<ul style="list-style-type: none"> • Variaciones espaciales 	<ul style="list-style-type: none"> • Variaciones espaciales <p><i>variaciones espaciales describen la espacialidad</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Variaciones espaciales

Figura 1. 5. Alineación de los conceptos del marco teórico al marco conceptual. Fuente: elaboración propia (2024).

Para resumir, la investigación se basa en un conjunto de conceptos derivados de las teorías con origen en la ecología y el urbanismo. Los sistemas socio ecológicos en conjunto con los servicios de ecosistemas locales describen el objeto de la investigación representando los sectores urbanos con huertos comunitarios.

Por otra parte, las variaciones espaciales, con relación a la diversidad, la modularidad y la capacidad de retroalimentación, forman el núcleo metodológico para aproximarse a la comprensión de cómo ciertas variaciones espaciales de los huertos urbanos comunitarios influencian y son influenciadas por los factores de la resiliencia general.

CAPÍTULO 2. Lectura sistémica de la resiliencia general de espacios urbanos

Utilizando la metrópolis horizontal como marco de referencia para Querétaro, en esta investigación se analizaron sus huertos comunitarios - espacios urbanos con servicios de ecosistemas locales. La investigación de las relaciones entre sus variaciones espaciales y sus factores de resiliencia general ayudó a comprender cómo el espacio influye y es influenciado por su resiliencia general. La relación entre el marco teórico y el metodológico está presentada en la Figura 2.1.

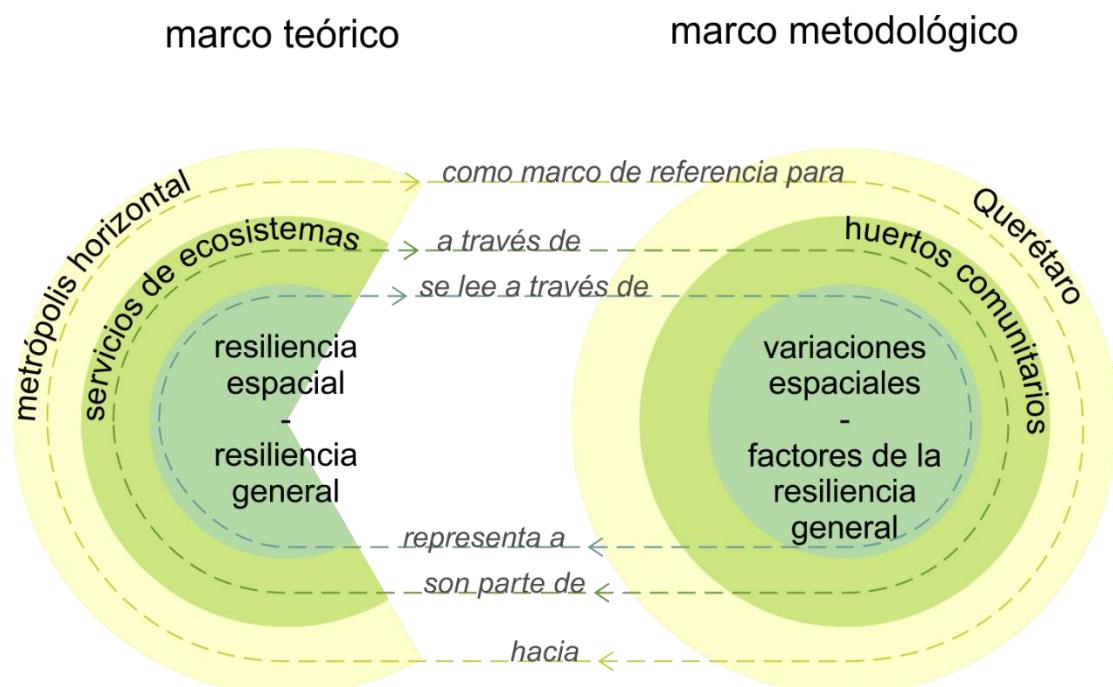


Figura 2. 1. Marco teórico - metodológico. Fuente: elaboración propia (2023).

La idea metodológica era comparar los valores de la diversidad, modularidad y capacidad de retroalimentación de los elementos sociales y ecológicos de los sectores urbanos antes y después de la implementación de los huertos urbanos comunitarios. Ésto para poder constatar si los factores descritos y, de esta

manera, la resiliencia se aumentó. La identificación de los cambios en las variaciones espaciales ayudó a describir cómo esto pasó.

No obstante, se contempló que estas relaciones no pueden ser lineales, "porque todo lo que es producido reentra sobre aquello que lo ha producido en un ciclo en sí mismo autoconstitutivo, auto-organizador, y autoprodutor" (Morin, 2017, pág. 68). Se planteó un análisis sistémico de las relaciones mencionadas, donde se considera que los sistemas socio ecológicos son un conjunto complejo de elementos sociales y ecológicos en interacción (von Bertalanffy, 1968).

El planteamiento sistémico critica la causalidad simple como clave explicativa de los fenómenos, reconociendo en cambio la importancia de las interdependencias que se establecen entre los componentes de la realidad investigada, ya que de esas interacciones emergen propiedades que ni existen, ni pueden por tanto captarse, en los componentes elementales que la forman, propiedades que, sin embargo, son esenciales para entender la conformación y el funcionamiento de dicha realidad (Martínez González-Tablas, 2008, pág. 396)

Con este enfoque estructural, en esta investigación se buscó lo subyacente de los sistemas socio ecológicos en análisis y lo que es duradero y determinante dentro de ello. No se intentó captar toda la complejidad de los sistemas, sino se trató de analizar lo concreto con base en las categorías y los instrumentos analíticos con los que se puede investigar la realidad (Martínez González-Tablas, 2008). El abordaje de la realidad a investigar se estructuró alineándose hacia el objetivo general. La siguiente Figura 2.2 muestra la estructura general del análisis sistémico que se planteó.

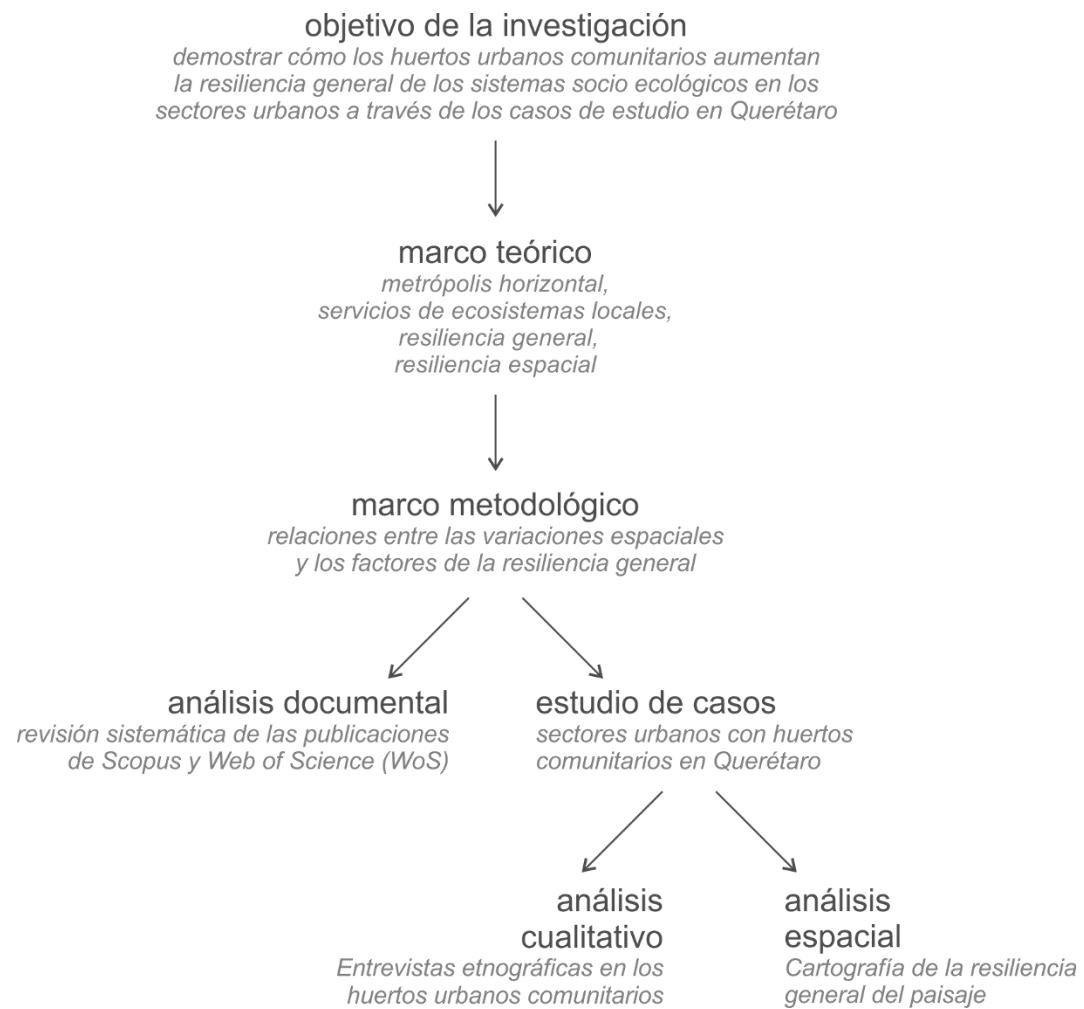


Figura 2. 2. Estructura metodológica de la investigación. Fuente: elaboración propia (2023).

Asimismo, se procuró generar una investigación relacionando el conocimiento existente con las nuevas observaciones empíricas. "Se debe subrayar que desde la perspectiva histórica del desarrollo del conocimiento científico, el conocimiento empírico constituye un tránsito hacia un tipo de conocimiento superior" (González Suárez, 2011).

El análisis documental ayudó a contextualizar el estudio de casos y asegurar que la investigación amplie el conocimiento existente (Tight, 2019). Por su parte, el estudio de casos era necesario para comprender las relaciones de una manera

más profunda - explicando su relación en términos de "por qué" y "cómo" (Tarrés, 2013). Por esto, la metodología se dividió en dos ramas principales: el análisis documental de los casos globales y el estudio de casos en la ciudad de Querétaro.

La revisión documental es una de las herramientas fundamentales en las investigaciones científicas. La selección y revisión de documentos escritos, cartografías, entre otros, es un apoyo importante en la recopilación de los observables básicos. En la investigación presente, la información recabada de las fuentes documentales no solamente proporcionó unos observables, sino también ayudó a triangular la información obtenida de las entrevistas a profundidad y de la cartografía.

Para obtener el objetivo de la investigación, se revisó la literatura relacionada y se analizó y se sistematizó en el marco teórico de la investigación, basado en la resiliencia general (Walker & Salt, 2006), la resiliencia espacial (Cumming, 2011), la metrópolis horizontal (Viganò, Cavalieri, & Barcelloni Corte, 2018) y los servicios de ecosistemas locales (Pickett, Cadenasso, & McGrath, 2013).

Además, de una manera sistemática, se revisaron las publicaciones registradas en Scopus y Web of Science (WoS) que describen las relaciones entre las variaciones espaciales de los huertos urbanos comunitarios y los factores de la resiliencia general. Los conceptos que guiaron el análisis documental, las técnicas implementadas y las fuentes solicitadas.

2.1. Huertos urbanos comunitarios: caracterización, espacio y resiliencia

Los beneficios instantáneos de los huertos urbanos comunitarios, como la soberanía alimentaria y la construcción de comunidad, son evidentes y muy importantes. Lamentablemente, muchos de estos huertos no perduran, ya que culturalmente es difícil combinar la vida urbanita con las actividades agrícolas (Capítulo 3). Pero los que persisten, imprimen un impacto importante en su

comunidad (Egerer, y otros, 2024) y modifican la estructura urbana (Tapia, Randall, Wang, & Aguiar Borges, 2021).

Los espacios de huertos urbanos comunitarios en sí favorecen las condiciones ambientales dentro de las ciudades (Semarnat , 2020), pero, sobre todo, también a la estructura urbana (Tapia, Randall, Wang, & Aguiar Borges, 2021), la cual se permea a la cultura y transciende por generaciones (Brown, Oueslati, & Silva, 2015). Si se analiza el impacto de los huertos urbanos comunitarios a la estructura urbana, se puede comprender cómo éstos pueden perdurar y fomentar la soberanía alimentaria, la construcción de comunidad y el saneamiento del medio ambiente por un futuro largo.

Entonces, se revisaron 116 publicaciones de Scopus y Web of Science (WoS) sobre cómo los espacios de los huertos urbanos comunitarios impactan sistemáticamente a su resiliencia general. Primero, la búsqueda se limitó a las áreas temáticas de *Ciencias Ambientales*, *Ciencias Sociales*, *Ciencias Agrícolas* y *Biológicas y Multidisciplinarias*. Luego, se eliminaron los registros duplicados y se realizó una selección de casos.

Los criterios de selección para identificar la literatura relacionada con la resiliencia de huertos urbanos comunitarios se establecieron de acuerdo con los factores de resiliencia: (1) diversidad, (2) modularidad y (3) capacidad de retroalimentación de un sistema (Walker & Salt, 2006). Se identificaron las palabras clave como *biodiversity*, *species richness*, *species diversity* y *community composition* que se asocian con la diversidad socio ecológica. Además, se utilizaron las palabras clave *community*, *plant community*, *community development*, *community resource management*, *ecosystems* y *community structure* para identificar redes socio ecológicas. Finalmente, las palabras clave *ecosystem service(s)*, *social behavior*, además de la ya mencionadas *community* y *plant community* ayudaron a describir las retroalimentaciones socio ecológicas.

Luego, se revisaron los hallazgos de los documentos recuperados, centrándose en las expresiones espaciales de los huertos urbanos comunitarios que habían influido o habían sido influenciados por esos factores de resiliencia. La teoría de la resiliencia espacial apoyó este proceso (Cumming, 2011).

Influencia de las variaciones espaciales de huertos urbanos comunitarios en su resiliencia general

Considerando los huertos urbanos comunitarios como sistemas socio ecológicos, la diversidad describe la cantidad de diferentes tipos de componentes sociales y ecológicos, la modularidad - la cantidad de redes sociales y ecológicos, y la capacidad de retroalimentación - la cercanía de esas relaciones dentro del espacio del huerto. Todas las variaciones espaciales identificadas en la revisión se recopilaron en la Figura 2.3.

Sólo se seleccionaron las variaciones espaciales que afectan a todos los factores de resiliencia general. En consecuencia, se supone que estas variaciones espaciales de los huertos urbanos comunitarios aumentan o disminuyen su resiliencia socio ecológica general.

En primer lugar, los jardineros incluidos en las organizaciones son la disposición espacial de componentes sociales más mencionada que aumenta la resiliencia general. También se cree que el diseño y las prácticas de los huertos urbanos comunitarios basados en la naturaleza aumentan la resiliencia en el campo ecológico. Asimismo, muchos artículos sugieren que el gran tamaño de los huertos, la presencia de vegetación diversa y la abundancia de plantas con flores aumentan la resiliencia general de un sistema; también los límites suaves de un sistema y la presencia de espacios abiertos en el mismo. Por el contrario, los factores estresantes ambientales y los límites estrictos son características negativas en el desarrollo de la resiliencia general.

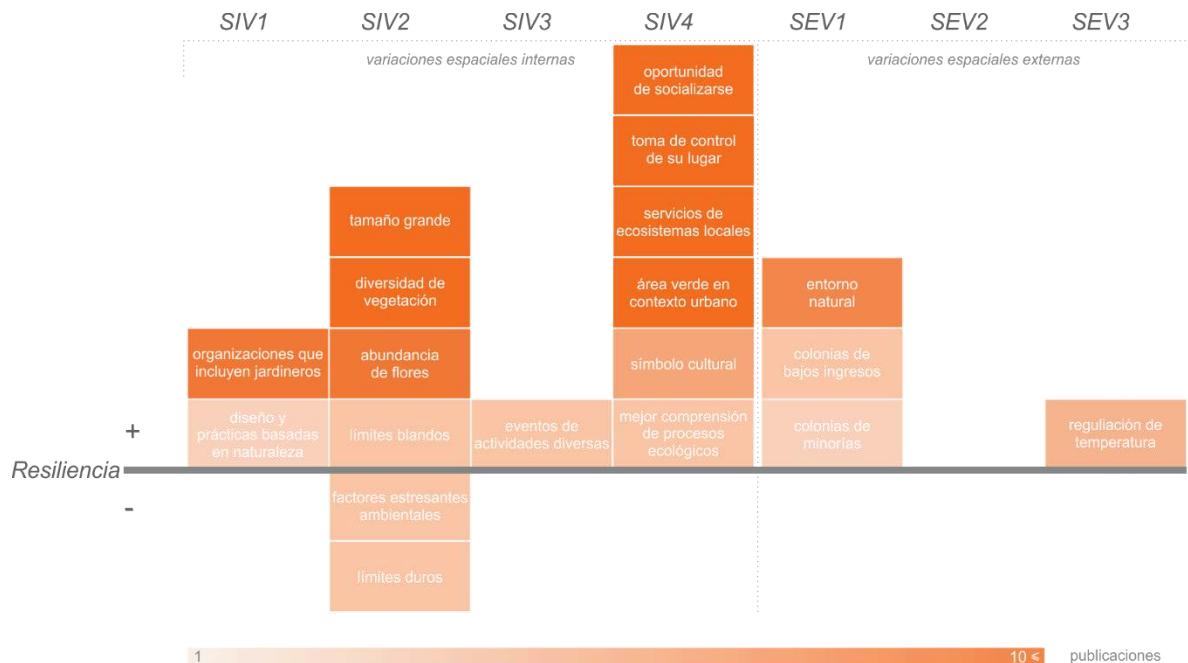


Figura 2. 3. Variaciones espaciales de los huertos comunitarios urbanos que influyen en su resiliencia general (diversidad + modularidad + capacidad de retroalimentación). La columna SIV1 representa pautas en la morfología espacial de los componentes e interacciones del sistema, SIV2 - propiedades del sistema espacialmente relevantes, SIV3 - variación espacial en fases internas, SIV4 - propiedades únicas del sistema, SEV1 - contexto, SEV2 - conectividad y SEV3 - dinámica espacial resultante. Fuente: elaboración propia (2021).

En cuanto a las variaciones espaciales en las fases internas de los huertos urbanos comunitarios, la única sugerencia es organizar eventos de diversas actividades en búsqueda de una mayor resiliencia. Resumiendo los resultados de las propiedades únicas de los huertos urbanos comunitarios, se observó una notable recurrencia de las mismas variaciones en todos los factores de resiliencia general.

Teniendo en cuenta el contexto espacial de los huertos urbanos comunitarios, los documentos indican repetidamente que el entorno natural ayuda a aumentar la resiliencia ecológica del área. Y la ubicación en barrios de bajos ingresos o de minorías también aumenta la resiliencia desde el punto de vista social. Los artículos revisados no muestran efectos de la conectividad sobre la resiliencia y algunos afirman que la regulación de la temperatura causada por la presencia de huertos ayuda a aumentar su resiliencia.

Pautas de las variaciones espaciales de huertos urbanos comunitarios que ayudan a aumentar su resiliencia general

Aunque se identificaron varias pautas que eran difíciles de correlacionar, las propiedades espaciales únicas de los huertos se repiten constantemente en los estudios. Por lo tanto, este estudio ayudó a proyectar nuevas categorías de huertos urbanos comunitarios que son esenciales para crear espacios resilientes en las ciudades globales.

Categorías ecológicas de los huertos comunitarios urbanos:

1. Huertos urbanos comunitarios como espacios verdes en un contexto urbano

Incluir áreas verdes en el contexto urbano es un factor significativo para la continuidad de las cadenas ecológicas a escala regional y global (Pickett, Cadenasso, & McGrath, 2013). Las áreas verdes son espacios con vegetación que proporcionan funciones ecológicas dentro de las ciudades (Harasimowicz, 2018). Además, la vegetación en los paisajes urbanos proporciona espacio para la agricultura, la recreación y la prevención de residuos urbanos. Esto es percibido por Viganò, Cavalieri y Barcelloni Corte, quienes conciben la producción agrícola “como un elemento formativo de la estructura de la ciudad, en lugar de ser considerada externa a ella” (2018, pág. 47).

2. Huertos urbanos comunitarios como servicios de ecosistemas locales

Una característica importante de las ciudades globales es la grave dependencia de los procesos políticos y económicos a escala regional y global. La especialización actual y eficiencia de los sistemas alimentarios globales dan como resultado el control de los servicios ecosistémicos. La provisión local de bienes y servicios permite la autosuficiencia de esas regulaciones y aumenta la resiliencia de los sistemas locales (Sellberg, Ryan, Borgström, Norström, & Peterson, 2018) y su resiliencia general en conjunto.

3. Huertos urbanos comunitarios como actividades para desarrollar una mayor comprensión de los procesos ecológicos

Por último, los huertos urbanos comunitarios también funcionan como lugares donde los habitantes de las ciudades tienen la oportunidad de interactuar con otros seres biológicos. El aprendizaje sobre las cadenas y los ciclos ecológicos a través de la actividad sensibiliza los procesos sociales hacia los ecológicos. “El aprendizaje como participación parece ser el mecanismo clave, lo que resulta en niveles crecientes de confianza, junto con la capacidad de abordar problemas cada vez más complicados y de mayor escala” (Berkes, 2017, pág. 7), como las cadenas alimentarias y los servicios de ecosistemas.

Categorías sociales de los huertos comunitarios urbanos:

1. Huertos urbanos comunitarios como espacios que brindan oportunidad de socializarse

Cada vez es más desafiante conocer a los vecinos ya que el estilo de vida en las ciudades globales se basa en las cadenas sociales aleatorias en el espacio (Dalziell & McManus, 2004). La implicación en actividades cotidianas guiadas por un mismo propósito, en el mismo espacio y al mismo tiempo permite conocer a personas que viven al lado sin un juzgado adelantado de las diferencias. En este caso, los huertos urbanos comunitarios funcionan como urbanismo integral proporcionando espacios para que las diferencias se encuentren (Pickett, Cadenasso, & McGrath, 2013).

2. Huertos urbanos comunitarios como manifestación de toma de control del propio espacio

Relacionado con lo anterior, los huertos también brindan la posibilidad de conectarse con el propio espacio de vivir. Los habitantes de las ciudades globales suelen ignorar el espacio físico en el que se encuentran debido a las posibilidades

de las técnicas modernas de comunicación y transporte. Sin embargo, conocerlo y controlarlo tiene beneficios psicológicos cruciales, como sentimientos de seguridad y pertenencia (Holahan, 2012).

3. Huertos urbanos comunitarios como símbolos culturales locales

Los objetos espaciales que se consideran símbolos culturales de un lugar son muy importantes para mantener unidos los sistemas sociales, ya que funcionan como nodos para que las personas establezcan vínculos y amplíen su memoria. Especialmente, estos espacios juegan un papel importante en los paisajes urbanos, ya que las ciudades por defecto son sistemas sociales complejos (Lynch, 1981) y tienden a fragmentarse debido a la falta de identidad local.

Reglas generales de orientación hacia la resiliencia general para los sistemas socio ecológicos

Además, se pudo revelar algunas reglas generales de variaciones espaciales que guían cualquier tipo de espacio hacia la resiliencia. Por ejemplo, una suposición aparente observada en la literatura revisada que puede conducir a una planificación del paisaje urbano resiliente es la eficacia de los límites suaves.

Además, los académicos ya han declarado que la diversidad conduce a mayor diversidad. Para aclarar el supuesto, se puede explicar la cadena lógica: los miembros culturalmente diversos de una comunidad hortícola tienden a implementar diferentes prácticas de jardinería y a cultivar diferentes tipos de cultivos. Los cultivos variados y los suelos ricos en especies aumentan la posibilidad de un desarrollo de ecosistemas más diverso. Por lo tanto, los huertos de especies variadas son los paisajes más atractivos para la diversidad faunística en las ciudades (Barthel, Folke, & Colding, 2010; Cabral, y otros, 2017; Paker, 2013).

Aun así, existen algunas controversias en la literatura revisada. La principal de ellas se refiere al tamaño del huerto. Los huertos de gran tamaño contienen más

componentes y existe una mayor posibilidad de que sean diversos. Pero componentes más variados encuentran un problema de compatibilidad a medida que se desarrolla la interacción competitiva en el espacio. La heterogeneidad se identifica como uno de los principales factores de ruptura de los sistemas sociales. Se percibe que generar confianza entre personas culturalmente diferentes es más desafiante. Y la confianza es un factor clave en el funcionamiento a largo plazo de un sistema (Rogge, Theesfeld, & Strassner, 2018). En cuanto a los ecosistemas, el principio de interacciones competitivas determina que la riqueza de especies disminuye cuando hay suficiente espacio para especies de nichos idénticos (Uno, Cotton, & Philpott, 2010).

Afortunadamente, algunos artículos sugieren que la modularidad lograda a través de grupos de actividades diversas y una organización espacialmente diversa de los huertos urbanos comunitarios ayuda a crear huertos más grandes sin ninguna ruptura de la cadena. De esta manera, la diversificación del espacio y las actividades dentro de los huertos permite la creación de retroalimentaciones más íntimas entre grupos individuales mientras permanecen en una red heterogénea más amplia (Chou, Wu, & Huang, 2017). Dalziell y McManus (2004) afirman que este tipo de red es casi invulnerable.

Por último, las influencias sobre la resiliencia del sistema a través de escalas más amplias como la regulación de la temperatura, la revitalización de vecindarios, el aprendizaje adaptativo desarrollado y la riqueza de especies en el sistema de corredores verdes revelan un mecanismo basado en la panarquía. Por ejemplo, el estudio de Lin y otros (2018) muestra que “la gestión de huertos a escala local puede combatir los efectos del calentamiento regional” (pág. 573). Esto sugiere la posibilidad de incrementar la resiliencia a escalas mayores.

Pautas de diseño de huertos urbanos comunitarios para una mayor resiliencia

En conjunto, se encontraron las pautas de diseño precisas que conducen a una resiliencia de mayor grado. Estas pautas están resumidas en la Tabla 1.1. Se seleccionaron sólo las variaciones espaciales que aumentan los tres factores de resiliencia y que directamente dependen del diseño. Éstas fueron organizadas en el orden de la escala de diseño.

Tabla 2. 1. Las pautas de diseño de los huertos urbanos comunitarios para mayor resiliencia general.

No.	Acción	No. de artículos que lo mencionan
1	<i>Elija la ubicación en el contexto urbano-rural:</i> Cerca del entorno natural En barrios de bajos ingresos O en barrios con minorías	8 artículos 4 artículos 3 artículos
2	<i>Defina el tamaño y la organización:</i> Aspira a un huerto de gran tamaño Incluye los jardineros a la organización Organiza eventos de diversas actividades	Más de 10 artículos 9 artículos 4 artículos
3	<i>Diseña el espacio del huerto:</i> Diseña límites suaves del área Trata de evitar los elementos estresantes ambientales Opta por un diseño basado en la naturaleza	8 artículos 4 artículos 3 artículos
4	<i>Planifica la jardinería:</i> Busca diversidad de plantas Incluye abundantes plantas con flores Opta por prácticas basadas en la naturaleza	Más de 10 artículos 9 artículos 3 artículos

Fuente: elaboración propia (2022).

2.2. Estudio de casos como estrategia metodológica del análisis sistemico

Por su parte, el estudio de casos todavía se dividió en dos partes metodológicas: el análisis espacial y el análisis cualitativo. Cada una de estas partes complementó una a otra. El análisis cualitativo permitió explorar un tema complejo, como el de la investigación presente, y evidenciarlo en un contexto existente de Querétaro. Sin embargo, como un análisis cualitativo es inductivo, la veracidad de las conclusiones y las predicciones concretas pueden ser difíciles de generar (Tarrés, 2013). Se optó combinar el estudio cualitativo con el análisis documental y espacial. Además, el estudio espacial expandió la comprensión de los casos de estudio en una escala urbana.

El estudio de casos se enfocó en la ciudad de Querétaro y se seleccionaron todos los casos de estudio existentes en esa zona, tomando en cuenta que el objeto empírico de la investigación es un sector urbano con un huerto urbano comunitario. Sin embargo, se consideró que este tipo de estructuras socio ecológicas, donde un sector urbano de una ciudad global cuenta con un huerto urbano comunitario adentro, es atípico (Tarrés, 2013) en el contexto de la ciudad de Querétaro. Es que Querétaro podría ser descrito como Antípolis, como lo llama García Vázquez (2011). En los Antípolis, los procesos capitalistas tienen mayor peso en el desarrollo urbano que las condiciones ambientales y sociales del lugar (García Vázquez, 2011). El estilo de vida fordista es evidente en Querétaro a través de la preferencia de la construcción de las vías rápidas y enclaves urbanos basados en nivel socioeconómico (Pfannenstein, Anacleto Herrera, & Sevilla Villalobos, 2018). No obstante que la creación de los huertos urbanos comunitarios, donde el intercambio social y ambiental es fundamental para su funcionamiento, se considera como un caso atípico en este tipo de contexto urbano.

Se planteó estudiar aquellos casos existentes en Querétaro desde una perspectiva instrumental. De esta manera, se buscó alcanzar una comprensión más detallada

acerca del desarrollo de la resiliencia general en esos sectores urbanos con huertos urbanos comunitarios. Entonces, se pretendió estudiar los casos atípicos de Querétaro, donde los huertos urbanos comunitarios funcionan a su plenitud y siguen creciendo, tomando en cuenta su contexto urbano.

El estudio de los principios generales del sistema socio ecológico en los contextos específicos sugiere la complejidad de la investigación. Entonces, se planteó un estudio configurativo-ordenado de los casos, donde se buscó interpretar patrones o configuraciones de elementos en términos de postulados teóricos generales (Tarrés, 2013).

La idea de la investigación era comparar varios casos entre ellos como en la teoría de generalización por replicación (Tarrés, 2013). El número de los casos se eligió con base en la teoría de la replicación literal, donde los casos tienen semejanza entre ellos. Como se buscaron los casos de éxito de los huertos urbanos comunitarios, los cuales son atípicos en el contexto que se encuentran, el número de casos dependió de la existencia de aquellos casos atípicos.

Las unidades de análisis eran las mismas para todos los casos y se basaron en la perspectiva de los sistemas socio ecológicos. De esta manera, se contemplaron las unidades sociales y ecológicas en el espacio de los sectores urbanos con huertos urbanos comunitarios.

Criterios de selección de los casos para estudiar su resiliencia general

Con el propósito de seleccionar los casos de estudio se definieron unos criterios. Como mencionado anteriormente, la idea era seleccionar todos los sectores urbanos con huertos urbanos comunitarios funcionales que se encuentran en Querétaro. Y los criterios básicamente dependieron de lo qué se considera como un huerto urbano comunitario.

Con base en la definición de la Real Academia Española, de una manera elemental, un huerto urbano comunitario debe cumplir con las siguientes cualidades:

- 1) Huerto - "Terreno de corta extensión, generalmente cercado, en que se cultivan verduras, legumbres y árboles frutales" (RAE, 2022);
- 2) Urbano – se encuentra dentro de los límites urbanos;
- 3) Comunitario - "Perteneciente o relativo a la comunidad" (RAE, 2022).

Sin embargo, en este trabajo se buscó indagar una descripción más compleja del concepto y que se tome en cuenta su contexto social. Además, en la descripción propuesta no quedó claro qué se considera como relativo a una comunidad. Por ejemplo, una *comunidad* según la descripción de la Real Academia Española (2022) puede ser:

- 1) Cualidad de común (que pertenece o se extiende a varios);
- 2) Conjunto de las personas de un pueblo, región o nación;
- 3) Conjunto de naciones unidas por acuerdos políticos y económicos como en la Comunidad Europea;
- 4) Conjunto de personas vinculadas por características o intereses comunes (comunidad católica, lingüística);
- 5) Comunidad autónoma;
- 6) Junta o congregación de personas que viven unidas bajo ciertas constituciones y reglas, como los conventos, colegios, etc.;
- 7) Común de los vecinos de una ciudad o villa realengas de cualquiera de los antiguos reinos de España, dirigido y representado por su concejo;
- 8) Levantamientos populares, principalmente los de Castilla en tiempos de Carlos I.

Se puede apreciar que algunas definiciones son muy alejadas del contexto geográfico y social de la investigación presente. Más bien, éste fue relacionado

con la definición de los huertos comunitarios propuesta por Ramos Cartagena (2019), un autor de origen Latino Americano:

Los huertos comunitarios, a diferencia de los huertos caseros o familiares, se definen por el entorno comunitario (social, urbano, ambiental y económico) en el cual se establecen. El propósito de los huertos comunitarios no está definido únicamente por los productos agrícolas que se producen, sino más bien por el capital social (Coleman, 1988; Alaimo, Reischl & Allen, 2010) que generan. Conceptos como: equidad social, comercio justo, apoderamiento y autogestión son parte de los temas que se atienden en colaboración con el liderazgo comunitario (Ramos, 2008), donde juntos planifican lo que será el huerto comunitario. El proceso de planificación colaborativa (Walzer & Hamm, 2012) es lo más importante para lograr la implantación del proyecto comunitario. La meta debe ser que el día que se siembre la primera planta en el huerto, la comunidad conozca hacia dónde va el proyecto y sienta que es responsable de su desarrollo (Ramos Cartagena, 2019, pág. 1).

Ramos Cartagena (2019) plantea que un huerto comunitario es mucho más que la producción agrícola realizada por un grupo de personas, pero que se rige a base de una organización social en el contexto político, económico, cultural y de capital social. Resumiendo la expresión de Ramos Cartagena con las definiciones expuestas anteriormente, se concluyó que el caso de estudio de la investigación que es un área de corta extensión dentro de los límites urbanos de Querétaro, donde se cultiva verduras, legumbres y/o frutas por un grupo de personas y los cuales colaboran en toma de decisiones acerca de los productos agrícolas que se producen ahí.

Aunque, con la intención de contextualizar la definición más adecuada para México, también se revisaron las expresiones nacionales acerca de los huertos comunitarios. Aquí se presenta la definición propuesta por el programa nacional Sedesol:

¿Qué es un huerto? Una fuente de alimentos para mejorar la dieta de los niños y su salud; Un lugar para aprender sobre la naturaleza, la agricultura y la nutrición; Un lugar para el disfrute y el esparcimiento; Un lugar para aprender sobre el medio ambiente; Un motivo de orgullo por la familia (Sedesol, 2018).

Además, ellos especifican:

Los huertos son beneficiosos para la salud y la educación. No sólo procuran alimentos, sino una mejor alimentación, y pueden mejorar inmediata y fundamentalmente la dieta de las familias (...) El valor educativo del huerto se extiende a la comunidad en forma de demostraciones, visitas, productos, trabajos realizados en las familias, muestras y días de puertas abiertas, y mediante la difusión a la comunidad. (Sedesol, 2018).

Estas aclaraciones hacen referencia a la importancia cultural de los huertos y cómo éstos pueden mejorar la salud y la educación de la población en términos de largo plazo. Por esto, es importante difundir esta cultura a la comunidad. Entonces, es evidente que los huertos urbanos comunitarios considerados en la investigación tuvieron que contar con un cultivo nutritivo y tener la propiedad de extenderse a la comunidad con demostraciones, visitas, productos, trabajos realizados en las familias, muestras y días de puertas abiertas y/o mediante la difusión.

Finalmente, se concluyeron los siguientes criterios para la selección de los casos de estudio:

- 1) Se encuentran dentro del área urbana de Querétaro;
- 2) Son de área de cultivo relativamente pequeña;
- 3) Se cultivan productos nutritivos, tales como verduras, legumbres y/o frutas;
- 4) Pertencen a un grupo de personas;
- 5) Las decisiones se toman en un grupo de personas;
- 6) El conocimiento se comparte con los demás.

Aproximación metodológica a los casos de estudio

Aunque la investigación era con base en la dimensión espacial, la metodología de la investigación presente consistió en las tres dimensiones esenciales, como resaltados por Cumming (2011): estructura, espacio y tiempo. Se buscó comprender la estructura de los casos de estudio como sistemas socio ecológicos en escala de sector urbano de Querétaro a través del espacio y comparar estos cambios estructurales a través del tiempo. La implementación de los huertos urbanos comunitarios era un evento temporal para definir los teóricos presente y pasado.

Tomando en cuenta que los sectores urbanos no son objetos de constante observación y prácticamente no se encuentra la documentación de sus estados previos, la investigación planteada se tuvo que basar en la lectura de las experiencias. Una descripción detallada del funcionamiento presente y previo de los espacios de los sectores urbanos por sus usuarios sugirió la comprensión de las variaciones espaciales de ellos como sistemas socio ecológicos y los cambios en los factores de la resiliencia general con la aparición de los huertos urbanos comunitarios.

La Figura 2.4 muestra la estructura del marco metodológico. En ella se percibe que un investigador puede acercarse directamente al objeto de estudio solamente al estado presente - después de la implementación de los huertos urbanos comunitarios. El espacio se puede observar directamente y se puede aproximarse al sistema social de una manera cualitativa.

Aunque en el estado presente se podrían realizar varios estudios para describir el sistema ecológico del lugar, éste no tiene sentido ya que los resultados no pueden ser comparados con el pasado del lugar por falta de la documentación. De esta manera, el sistema ecológico asimismo se describe a través de la observación directa del espacio y las experiencias de los elementos sociales. Por su parte, el espacio en el estado pasado - antes de la implementación de los huertos urbanos

comunitarios, tampoco puede ser observado directamente y depende de los testimonios de los usuarios.

Con base en la estructura metodológica del estudio de casos (Figura 2.4), la aproximación principalmente fue de tipo cualitativo, basada en la observación directa e indirecta. Ésta se reforzó con un análisis espacial. Y una revisión documental fue acompañando durante todo el proceso.

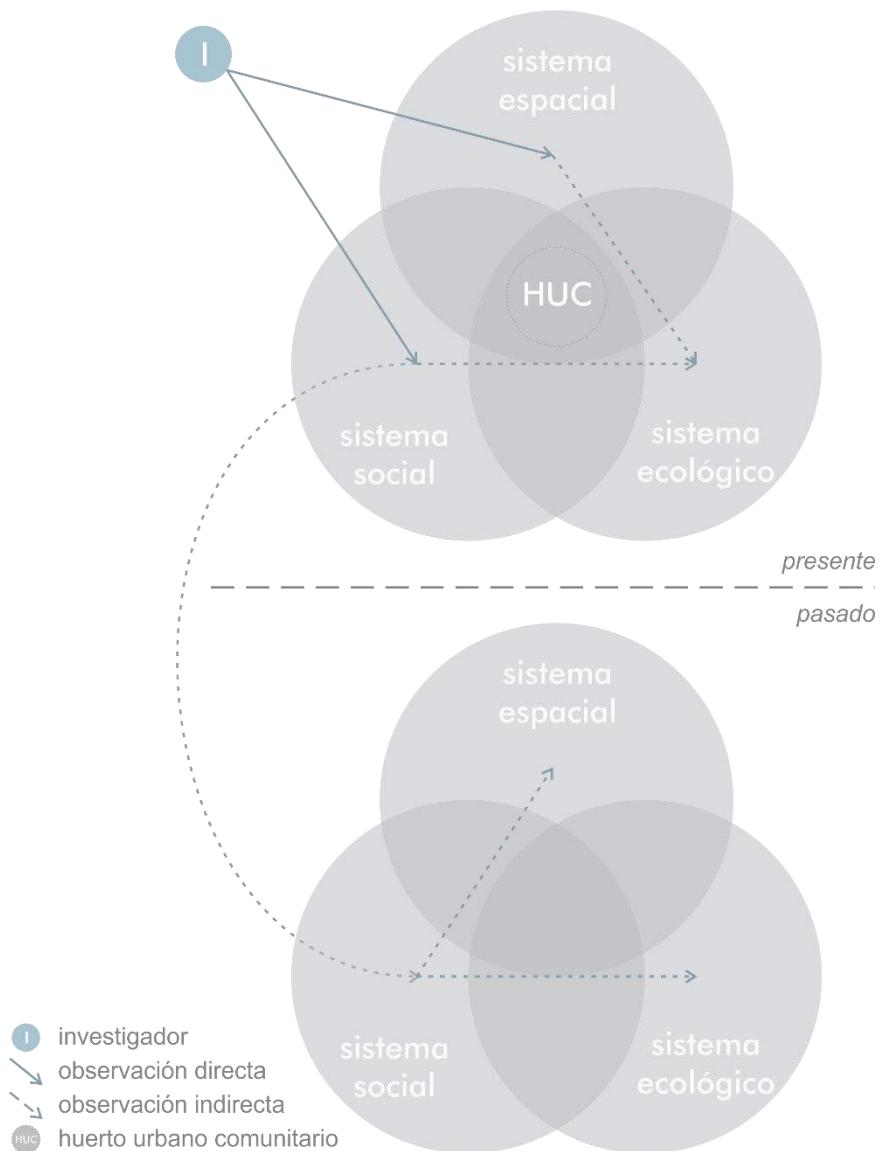


Figura 2. 4. Estructura metodológica del estudio de los casos. Elaboración propia (2022).

2.3. Comprensión de la resiliencia general del lugar a través de las experiencias

Una observación directa del espacio y de la expresión social describe el caso de una manera más clara (Tarrés, 2013). Tanto, para las evidencias directas, como para las descripciones de los casos en condiciones anteriores, se dirigió a la comprensión de ciertos aspectos - observables. Como un análisis cualitativo es de tipo inductivo, las observables se generaron con base en los conceptos generales de la investigación. Se esperó obtener unos nuevos conceptos en el momento de la interpretación de los resultados.

Como se ha mencionado anteriormente, los casos eran considerados como procesos socio ecológicos (Figura 2.5). Entonces, las variables se tradujeron a los observables a través de las variaciones espaciales y los factores de resiliencia general en la escala de sector urbano (Figura 2.5). Los elementos y las relaciones entre ellos se consideraron internos del sistema con base en la delimitación espacial del sector urbano. Externos – los del resto de la ciudad que tiene alguna relación con el sector urbano.



Figura 2. 5. Observables. Elaboración propia (2022).

El sistema social se representa con procesos sociales, políticos, económicos y culturales, incluyendo las personas, instituciones y empresas como sus elementos constituyentes (Santos, 1986). Por su parte, el sistema ecológico se considera descrita por los procesos físicos y biológicos que suceden en el espacio. Entonces, los elementos ecológicos son todas las entidades bióticas y abióticas (Pickett, Cadenasso, & McGrath, 2013).

El enfoque espacial sugirió el interés por las variaciones espaciales, descritas por Cumming (2011) anteriormente, que existen entre los elementos sociales y los ecológicos. Al respecto de las variaciones espaciales, las internas de un sistema socio ecológico dentro de un sector urbano, se interpretaron de la siguiente manera:

- 1) Morfología espacial de los componentes – posición habitual de las personas, instituciones, empresas, especies y materiales dentro del sector urbano;
- 2) Propiedades espaciales del sistema – cantidad de los elementos sociales y ecológicos, tamaño del espacio físico y propiedades de sus límites (obstáculos físicos);
- 3) Variaciones espaciales en las fases internas - cambios en la posición habitual de las personas, instituciones, empresas, especies y materiales en diferentes periodos: diario, semanal, mensual y anual.
- 4) Función de la localidad en el espacio – distinción del proceso más importante del sector urbano.

Este último, siendo un huerto urbano comunitario como la función específica de un sector urbano, se pudo especificar con base en la revisión bibliográfica (Capítulo 1). La revisión resultó en la generación de nuevas concepciones que describen los huertos urbanos comunitarios: espacios verdes en un contexto urbano, servicios de ecosistemas locales, actividades para desarrollar una mayor comprensión de los procesos ecológicos, espacios que brindan oportunidad de socializarse,

manifestación de toma de control del propio espacio y símbolos culturales del lugar.

En su caso, las variaciones espaciales externas del sistema socio ecológico en escala de sector urbano son las siguientes:

- 1) Contexto espacial – posición del sector urbano en relación con el centro de la ciudad;
- 2) Conectividad – los diferentes tipos de vías públicas que se conectan con el sector urbano: peatonal, automóvil y transporte público; y las vías ecológicas (distancia de áreas verdes internas hasta otras de la ciudad);
- 3) Dinámicas espaciales resultantes – cambios en las variaciones espaciales descritas anteriormente en toda la ciudad que son causadas por el sector urbano de análisis.

La traducción de las variables a los observables fue basada en los ejemplos propuestos por Cumming (2011) en su libro *Spatial resilience in social-ecological systems* y en la revisión extensa de los estudios acerca de los huertos urbanos comunitarios recaudados de las bases documentales de Scopus y Web of Science.

También, se tuvo que aclarar cómo pueden ser percibidos los cambios en los factores de la resiliencia general: la diversidad de los elementos sociales y ecológicos, la cantidad de redes socio ecológicas y la capacidad de retroalimentación en esas redes.

Con base en las definiciones descritas anteriormente, la diversidad dentro del sistema socio ecológico en escala de sector urbano describe la cantidad de diferentes tipos de personas, instituciones, empresas, especies y materiales que se encuentran en el espacio delimitado. Asimismo, la modularidad describe la cantidad de diferentes procesos sociales, políticos, económicos, culturales, físicos y biológicos que suceden en el mismo espacio. Finalmente, la capacidad de

retroalimentación se refiere a la calidad de aquellos procesos: el tiempo en que se genera la respuesta en las relaciones dentro del sector urbano (Walker & Salt, 2006).

Entrevistas etnográficas para estudiar las experiencias en un contexto cultural específico

Se ha definido la entrevista como una situación construida o creada con el fin específico de que un individuo pueda expresar, al menos en una conversación, ciertas partes esenciales sobre sus referencias pasadas y/o presentes, así como sobre sus anticipaciones e intenciones futuras (Kahn & Cannell, 1977, como se citó en Tarrés, 2013).

Según esta expresión, la entrevista cualitativa fue seleccionada como la herramienta principal en la recolección de las experiencias. Específicamente, se opinó por las entrevistas etnográficas para la comprensión de diferentes aspectos espaciales y temporales de los casos de estudio. Con base en la Figura 2.3, donde está presentado el esquema principal del marco metodológico del estudio de casos, se aprecia que, en la comprensión del estado presente de los casos de estudio, un investigador tiene la posibilidad de la observación directa y la triangulación de los datos obtenidos de las entrevistas con las de la observación.

Las entrevistas acerca del estado presente de los casos de estudio se orientaron hacia el tipo etnográfico ya que se buscó comprender los procesos socio ecológicos en un contexto específico: "Es mediante el estudio de las experiencias pasadas y las vivencias presentes, ubicadas ambas en un contexto cultural específico, lo que permite la reconstrucción de la realidad social de una determinada comunidad" (Tarrés, 2013).

Una entrevista etnográfica es un tipo de entrevista no estructurada, no se prepara un guión de preguntas, pero se busca conocer al entrevistado en el contexto asociado a sus actividades regulares y más bien conocerlo en estas condiciones

en varias ocasiones. Además, ésto permitió comprender más claramente el cambio en las variaciones espaciales con la implementación de los huertos urbanos comunitarios.

Muestreo de las entrevistas etnográficas

En la aplicación de las entrevistas se buscó horizontalidad en la selección de los entrevistados con base en su rol en el espacio para comprender el funcionamiento del sistema desde una perspectiva más compleja. La horizontalidad se refleja en el acercamiento a los usuarios directos de los espacios de sectores urbanos. La diversidad de los actores en un sector urbano con un huerto urbano comunitario en él incluyó los residentes del espacio, los voluntarios en los huertos, los trabajadores y los iniciadores de los huertos. Por su parte, aspectos sociales como el nivel socioeconómico, edad, género o etnicidad no tuvieron ninguna influencia en los resultados de las entrevistas, mientras las personas posaron el conocimiento acerca de los procesos socio ecológicos generales del lugar en el momento de la investigación y en el pasado.

Se aplicó un muestreo tipo opinático empezando con los trabajadores de los huertos urbanos comunitarios y agregando a los actores mencionados hasta llegar a la saturación de la información. La información contó como recaudada completamente cuando se conocieron los observables necesarios para construir el sistema socio ecológico previo y posterior de la construcción de los huertos urbanos comunitarios de cada caso de estudio en escala de sector urbano.

2.4. Análisis de la resiliencia general del paisaje urbano a través de la cartografía

La cartografía sirve para presentar los procesos socio ecológicos en el espacio. Asimismo, ésta puede ser de gran ayuda en el trabajo con los usuarios del espacio para una comprensión más acertada. No obstante, la presentación gráfica es una herramienta potente que sirve en la comprensión de los sistemas socio ecológicos

de los casos de estudio y los cambios que ellos sobrellevaron con la implementación de los huertos urbanos comunitarios.

Considerando el marco teórico de la investigación, se generó un nuevo concepto de la resiliencia general del paisaje que sirvió para acercarse a la resiliencia general de los sectores urbanos a través de la cartografía. El nuevo concepto nació de la interrelación de las teorías analizadas acerca de la resiliencia de los sistemas socio ecológicos. La Tabla 2.2 muestra la base teórica resumida que fundamentó el nuevo concepto.

Tabla 2. 2. Base teórica del concepto interrelacionado de la resiliencia general del paisaje.

Teoría	Autor	Definición
Resiliencia general	Walker and Salt (2006)	"las capacidades generales de un sistema socio ecológico que le permiten absorber perturbaciones imprevistas " (p. 121)
Resiliencia espacial	Cumming (2011)	"las formas en que la variación espacial (...) influye (y es influenciada por) la resiliencia de un sistema socio ecológico" (p. 4)
Resiliencia del paisaje	Schmidt (2022)	La capacidad del paisaje para recuperarse rápidamente de eventos disruptivos o crisis

Fuente: elaboración propia (2023).

Resumiendo la información de la Tabla 2.2, la resiliencia general del paisaje es una función de las variaciones espaciales que permiten que un paisaje absorba y se recupere rápidamente de cualquier perturbación. Esta idea se puede aplicar a

cualquier tipo de paisaje y en cualquier escala. Por lo tanto, en esta investigación se aplicó la interpretación de los sectores urbanos como paisajes urbanos en el análisis de su resiliencia general.

Como todos los sistemas, un paisaje urbano también puede ser descrito a través de sus límites, componentes y relaciones entre ellos (García, 2006). Según la teoría de la ecología del paisaje, los límites pueden ser interpretados como un área de enfoque, los componentes como un mosaico de diferentes parches y límites entre ellos, y las relaciones como una matriz del paisaje donde los componentes pueden interactuar (Forman & Godron, 1984). En adelante, se utilizaron estos conceptos para etiquetar los elementos de un paisaje en su operacionalización.

Según Allen y otros (2016), los límites del sistema socio ecológico para su estudio se pueden definir en función de los límites geográficos, su participación en una cadena de suministro espacialmente segregada y los componentes compartidos. Si no hay un interés específico en determinadas cadenas o componentes, la definición más favorable es estableciendo los límites geográficos. Éstos pueden estar guiados por el enfoque de un estudio y la escala del interés (Sassen, Bridging the Ecologies of Cities and of Nature, 2009). Además, los límites administrativos o legales pueden ser apropiados si se estudia un territorio urbano específico. Sin embargo, no se debe de olvidar que un paisaje es un medio abierto (Waldheim, 2016), y los límites de estudio no presentan efectos sobre los procesos socio ecológicos del lugar.

La consideración de los componentes de un paisaje como un mosaico de parches lleva a preguntarse qué tipo de parches se deben identificar y cómo se deben de agrupar. Cumming (2011) afirma que la cobertura del suelo y su uso describen las relaciones ecológicas y sociales que se encuentran en estos espacios.

Se interrelacionaron las variaciones espaciales y los factores generales de resiliencia para definir las categorías del uso y de la cobertura del suelo (Tabla

2.3). Fueron consideradas sólo las variaciones espaciales generales que no son específicas de un lugar para crear un modelo de análisis del paisaje general. Según Forman y Godron (1984), el mosaico de un paisaje urbano para el análisis general de la resiliencia depende básicamente de la morfología de sus parches y de los límites entre ellos.

Tabla 2. 3. Variaciones espaciales del paisaje urbano que teóricamente fortalecen los factores generales de resiliencia.

Factor de resiliencia general (Walker y Salt, 2006)	Variaciones espaciales del paisaje que lo fortalecen desde la perspectiva ecológica	Variaciones espaciales del paisaje urbano que lo fortalecen desde la perspectiva social
Diversidad	Alta conectividad (Peterman, y otros, 2016) y distancia corta entre los diversos componentes (Gilarranz, 2020)	Usos mixtos y manzanas cortas (Allan, Bryant, Wirsching, Garcia, & Rodriguez, 2013)
Modularidad	Alta conectividad (Nardi, Lami, Pantini, & Marini, 2019) y heterogeneidad espacial en la densidad de los fragmentos de hábitat (Gilarranz, 2020)	Forma urbana policéntrica y flexibilidad de la red (Allan, Bryant, Wirsching, Garcia, & Rodriguez, 2013)
Capacidad de retroalimentación	Baja conectividad y un contexto homogéneo (Peterman, y otros, 2016)	Áreas cerradas (Newman, 1996) y vecindario de baja densidad (Mouratidis & Poortinga, 2020)

Fuente: elaboración propia (2024).

Sin embargo, se encontraron algunas contradicciones sintetizando los resultados de la intersección (Tabla 2.3). Por ejemplo, se puede notar que la capacidad de las retroalimentaciones disminuye cuando se busca aumentar la diversidad y viceversa. Este conflicto se da cuando se busca la apertura óptima de los límites o el equilibrio entre lo homogéneo y lo heterogéneo (Kukukaite & Bartorila, 2025).

Estos parámetros se pueden resumir en el nivel de apertura: se busca una mayor apertura al intercambio (paisaje heterogéneo con límites abiertos) para aumentar la diversidad en el paisaje, y una menor apertura al intercambio (paisaje homogéneo con límites estrictos) para desarrollar mayor capacidad de retroalimentación (Kukukaite & Bartorila, 2025).

Sin embargo, en lugar de buscar un valor intermedio de la apertura para equilibrar la diversidad y la capacidad de retroalimentación, se puede lograr la resiliencia general a través de la modularidad. Ésta espacialmente presenta la heterogeneidad en la densidad de apertura: unos espacios cerrados homogéneos entre otros abiertos y heterogéneos (Kukukaite & Bartorila, 2025). Básicamente, esto constituye el principio de porosidad introducido por Secchi y Viganò (2008) y descrito por Ellin (2013): espacios abiertos que funcionan como membranas permeables que permiten el paso de algunos componentes y no de otros, pero que prosperan la diversidad.

Componentes sociales y el uso del suelo

Aunque los componentes sociales son difíciles de cuantificar, pueden caracterizarse por diferentes tipos de uso del suelo. De acuerdo con el esquema de Santos (1986), se distinguieron el uso institucional, comercial o residencial del suelo como su participación en el subsistema social. Los diferentes niveles de apertura al intercambio social pueden estar relacionados con diferentes tipos de uso del suelo.

Por ejemplo, el uso residencial se puede considerar como el más cerrado al intercambio. En este tipo de uso de suelo, el acceso a interactuar está

determinado únicamente por los habitantes de la propiedad. El uso comercial es semi abierto, ya que es abierto a todos los sujetos sociales que buscan un intercambio comercial. Finalmente, el uso institucional es el más abierto al intercambio social, porque es público y su acceso está restringido únicamente en función de su uso específico (Kukukaite & Bartorila, 2025).

Además, la apertura de un parche del suelo puede variar debido a sus límites. En un contexto social, los límites más comunes son los físicos, como muros y rejas (Newman, 1996). Así, un parche abierto al intercambio social por su tipo de uso puede considerarse cerrado si lo delimitan muros o rejas. Este tipo de espacios perdidos en el tejido urbano se denominan vacíos urbanos (Aleha, y otros, 2023).

Componentes ecológicos y la cobertura del suelo

Por otro lado, la apertura al intercambio ecológico está relacionada con el suelo como organismo vivo. Partiendo del concepto de suelo vivo (Gobat, Aragno, & Matthey, 1998), las diferentes coberturas del suelo permiten participar más o menos en los procesos de sucesión ecológica (Margalef, 1997). Un suelo sellado tiene un potencial muy bajo para desarrollar un intercambio ecológico (Vialle, 2021). No obstante, el suelo desnudo permite el intercambio físico y biológico a nivel del suelo. Por último, el suelo con vegetación o cuerpos de agua tiene el potencial más significativo para apoyar el intercambio ecológico, ya que ofrece un hábitat para seres vivos más grandes (Patel, y otros, 2015).

La naturaleza y el tipo de límites ecológicos se relacionan con la forma en que se conectan los diferentes parches de vegetación. Sin embargo, analizando un paisaje urbano, no se profundiza en los procesos ecológicos más complejos, por lo que no se investigaron las formas particulares de los parches del suelo. Aun así, la mayoría de las zonas verdes en contextos urbanos están separadas por vacíos ecológicos.

El paisaje como medio de las relaciones socio ecológicas

De manera similar, las funciones específicas de un lugar son casi imposibles de cuantificar, pero según Marcus, Berghauser Pont y Barthel (2019), se puede identificar el área de dinámicas entre los componentes. En cierta manera, la conectividad describe la relación entre los diferentes componentes del sistema, y el paisaje presenta la posibilidad que los sistemas socio ecológicos tienen para desarrollarse de una manera resiliente.

Los procesos socio ecológicos directos ocurren sólo donde ciertas áreas de uso del suelo integran la vegetación, el agua o al menos el suelo desnudo. El medio para la integridad socio ecológica puede describirse por la superposición de diferentes usos y coberturas del suelo (Kukukaite & Bartorila, 2025).

Además, la posibilidad de que un paisaje desarrolle relaciones socio ecológicas está relacionada con su continuidad socio espacial y ecológica. La continuidad socio espacial expresa la posibilidad que un paisaje ofrece para el intercambio y la convivencia social. Y la continuidad ecológica es una conexión entre diferentes parches de hábitat. Una matriz continua de un paisaje no debe presentar fragmentación social o ecológica para ser resiliente (Cumming, 2011). En este punto, se pudo concluir que la operacionalización de la resiliencia general del paisaje urbano depende de tres características del paisaje: la heterogeneidad en la densidad de apertura, la superposición de parches sociales y ecológicos y la continuidad socio ecológica (Tabla 2.4).

Tabla 2. 4. Principios de la resiliencia general del paisaje urbanos derivados de los factores de la resiliencia general (*Walker & Salt, 2006*).

Factor de resiliencia general (Walker & Salt, 2006)	Atributo del paisaje urbano	Principio de la resiliencia general del paisaje
Al nivel de matriz		
Diversidad	Variedad en la apertura del uso del suelo de una cobertura del suelo abierta al intercambio	Principio I: Superposición socio ecológica
Modularidad	Variedad en el nivel de conectividad socio espacial y ecológica	
Capacidad de retroalimentación	Nivel de la conectividad socio espacial y ecológica	Principio II: Continuidad socio ecológica
Al nivel del mosaico		
Diversidad	Variedad en el nivel de apertura del uso y de la cobertura del suelo	Principio III: Heterogeneidad en la densidad de apertura del uso del suelo y de la cobertura del suelo
Modularidad	Heterogeneidad en la densidad de los parches	
Capacidad de retroalimentación	Nivel de apertura entre parches	

Fuente: elaboración propia (2024).

Principio I: Superposición socio ecológica

Por lo demás, se considera que la apertura al intercambio socio ecológico es la suma de los espacios abiertos al intercambio tanto social como ecológico. Éstos demuestran los espacios donde los sistemas socio ecológicos operan directamente. La variedad de apertura socio ecológica se da cuando áreas de alto potencial para sustentar la vida cubren diferentes tipos de uso del suelo y los servicios ecosistémicos locales se obtienen para fines tanto personales como comunitarios.

Walker y Salt (2006) resaltan la importancia de superposición con relación a la resiliencia general. Y aunque ellos hablan de la superposición de derechos y la combinación de propiedades públicas y privadas, su intersección con los ecosistemas también es sustancial (Elmqvist et al., 2013). El cambio climático afecta el acceso a los servicios de ecosistemas locales, y los vulnerables socio económicamente son los que tienen el peligro de no acceder a algunos de ellos. La combinación de roles cívicos y gubernamentales en el cuidado de los ecosistemas locales permite la protección y conservación de los servicios ecosistémicos (Elmqvist et al., 2013).

Las situaciones ecotonales permiten comprender el nivel de marginación tanto urbana, como ecológica. También describen su simbiosis y/o integración funcional (de la Torre-Escoto, Bartorila, & Alayón-González, 2022). La superposición socio ecológica está presente cuando dos o más tipos diferentes de uso del suelo cruzan una zona de vegetación, agua o suelo desnudo. Los diferentes tipos de uso del suelo incluyen infraestructura residencial, comercial, institucional y urbana en general (Kukukaite & Bartorila, 2025).

Se puede considerar doble descripción de la superposición socio ecológica: (1) la superposición general, ésta se describe a través del porcentaje del área abierta al intercambio ecológico (de nivel alto o medio), y (2) la superposición específica, ésta se representa con porcentajes de diferentes usos del suelo dentro de esas

áreas. Se considera que alta superposición general es cercana al 100% y baja - a 0%. Además, la superposición socio ecológica es más alta cuando se ocupan los tres diferentes tipos del uso del suelo y el porcentaje se divide de una manera equitativa (Kukukaite & Bartorila, 2025).

Principio II: Continuidad socio ecológica

Además, se debe analizar la continuidad espacial y ecológica de una matriz paisajística. Un paisaje se considera continuo mientras no se identifique ninguna fragmentación social o ecológica. En otras palabras, la continuidad socio ecológica es la presencia de cualquier nivel de conectividad en un paisaje. La continuidad es una condición que permite el intercambio (Kukukaite & Bartorila, 2025).

En cuanto a la cuestión de la continuidad espacial para las interacciones sociales, las barreras simplemente físicas, como muros y rejas, fragmentan el paisaje al delimitar el movimiento físico y establecer fronteras simbólicas (Newman, 1996). Además, los enclaves y vacíos urbanos funcionan como barreras a la continuidad espacial. Los espacios cerrados de baja densidad son complicados ya que aún se necesita un intercambio más diverso para satisfacer las necesidades sociales, biológicas y físicas de los habitantes.

Las personas, que no son parte de esos espacios cerrados, necesitan rodearlos para acceder a los bienes mencionados. Si la distancia óptima para transitar a pie es hasta 400 m (Yang & Diez-Roux, 2012; Layton, 2017; Sugiyama et al., 2019), un área cerrada al intercambio social no debería ser mayor a 12.56 ha, pues en ese caso funcionaría como una fractura. Las fracturas espaciales son las pérdidas de conectividad del espacio con el resto de la ciudad (Rose Jalaian, 2015). Así, las personas que no usan ese lugar pueden recorrerlo caminando y no necesitan recurrir al automóvil. El tránsito automovilístico fractura el espacio social induciendo una velocidad a la vida social que impide su manifestación espontánea. Y el espacio privado dentro del automóvil separa sus usuarios de la realidad social (Bahrami, 2018).

Por su parte, desde la perspectiva de continuidad ecológica, la variedad de diferentes tipos y tamaños de fragmentos de hábitat natural fomentan diferentes dinámicas ecológicas, considerando la presencia de determinadas especies y la organización de las comunidades biológicas locales. Kirk et al. (2023) delimitan la continuidad del hábitat natural siempre que el área de suelo sellada entre diferentes parches de soporte de vida no sea mayor a 100 m. Además, las carreteras de más de 15 m de ancho, los ríos muy modificados y las zonas densamente urbanizadas son barreras antropogénicas al intercambio ecológico (Chan, y otros, 2021).

Principio III: Heterogeneidad en la densidad de la apertura

La heterogeneidad en la densidad de apertura es la variedad en el tamaño de parches de diferentes niveles de apertura. Un paisaje tiene una densidad heterogénea de apertura siempre que su mosaico no esté compuesto por parches del mismo tamaño y los parches no tengan el mismo nivel de apertura. Aun así, se pueden especificar según su participación en cadenas sociales o ecológicas (Kukukaite & Bartorila, 2025).

Una densidad en la apertura al intercambio social es heterogénea, cuando un conjunto de espacios cerrados se encuentra rodeados por otros abiertos (Kukukaite & Bartorila, 2025). Los espacios cerrados para una mayor cohesión social son aquellos de uso residencial y/o con límites claramente definidos (Wood, Frank, & Giles-Corti, 2010; Newman, 1996). Por otro lado, el uso del suelo comercial o institucional y/o con límites suaves o nulos representa espacios que fomentan la vitalidad social (Mouratidis & Poortinga, 2020).

El modelo espacial óptimo para la heterogeneidad en la densidad de apertura al intercambio social es aquel que combina grandes parches residenciales con parches de diversos usos abiertos al intercambio social de alta densidad. Sin embargo, se sugiere que las áreas residenciales grandes no sean mayores a 12.56 ha, ya que fracturan el espacio social (Kukukaite & Bartorila, 2025).

Pero en el ámbito ecológico, la relación entre la diversidad y la capacidad de retroalimentación funciona de manera opuesta. Las comunidades separadas desarrollan mayor capacidad de retroalimentación en parches pequeños y bien delimitados. Y la biodiversidad, más bien, se fomenta en áreas grandes de hábitat natural que cuentan con límites suaves (Kukukaite & Bartorila, 2025).

De esta manera, el modelo óptimo para desarrollar la heterogeneidad en la densidad de la apertura al intercambio ecológico es una combinación de grandes parches de vegetación con parches diversos de hábitat natural de alta densidad. Si bien, las grandes áreas intactas permiten la sucesión natural y la estabilidad, las áreas de hábitat pequeñas son favorables para las especies vulnerables debido a la ausencia de depredadores y menos competidores (Szangolies, Rohwäder, & Jeltsch, 2022).

Por ejemplo, una gran extensión de vegetación es aquella que es de más de 4.4 ha (Beninde, Veith, & Hochkirch, 2015). En *Making nature's city: A science-based framework for building urban biodiversity*, San Francisco Estuary Institute (2019) expone que la biodiversidad disminuye rápidamente en áreas verdes más pequeñas que este tamaño. Sin embargo, se considera que una pequeña zona de vegetación es un área verde a partir de superficies mayores a 100 m². Szangolies, Rohwäder y Jeltsch (2022) demostraron que este tamaño es suficiente para actuar como pasos intermedios y fuentes de alimento en un paisaje fragmentado.

Elementos cartográficos para analizar la resiliencia general del paisaje

Primeramente, para generar la cartografía del análisis de la resiliencia general del paisaje urbano, se tiene que seleccionar un territorio suficientemente grande para abarcar los parámetros de los principios presentados. Considerando que el parámetro de las áreas residenciales cerradas de 12.56 ha es el más grande, el territorio para el análisis sugerido es de al menos 355 x 355 m. También, se sugiere generar cartografías centradas en el huerto urbano comunitario. De tal manera, se asegura que el análisis abarque todo el huerto.

Estas cartografías base para los territorios de cada caso se tienen que replicar tres veces: una de ellas es el apoyo para representar el contexto social, otra – ecológico, y la tercera – el contexto socio ecológico de cada sector urbano. Además, estas tres cartografías de cada caso se duplicaron para que cada trío represente las condiciones del sector urbano antes de la construcción del huerto, y otro – después.

Para representar las condiciones espaciales desde la perspectiva social se identificaron las áreas con uso del suelo habitacional, residencial e institucional. Se sugiere utilizar diferentes tonos para representar los diferentes niveles de apertura al intercambio social que estos tipos del uso del suelo tiene.

Por último, para representar las condiciones espaciales desde la perspectiva ecológica, se identificaron las áreas con la cobertura del suelo sellado, suelo desnudo y suelo con vegetación o agua. Igualmente, se utilizan diferentes tonos para representar los diferentes niveles de apertura al intercambio ecológico que estos tipos de la cobertura del suelo provee. Adicionalmente, la representación de las coberturas del suelo en diferentes tipos de rayado permitió a sobreponer los datos sociales con los ecológicos.

Muestra de análisis cartográfico para los sectores urbanos con huertos comunitarios en Querétaro

Se realizaron las colecciones de cartografías sugeridas para los cinco casos de estudio. Primeramente, se generaron colecciones de 6 cartografías para cada caso, donde se presentaban los cambios en los usos y las coberturas del suelo. Los dos elementos fueron detectados en Google Maps. En este programa, se pueden indicar las instituciones y los comercios, suponiendo que el resto es de perfil completamente privado. Y en la vista satelital del programa, se pudo apreciar las áreas vegetadas, de suelo sellado y las pavimentadas.

Luego, se generaron otras 5 colecciones dedicadas a los principios del estudio de la resiliencia general del paisaje con 10 cartografías en cada una (5 de ellas

presentando el estado pasado, y otras 5 – el estado presente de cada casa de estudio). Para generar estas cartografías ya no se requirió a ninguna fuente de información adicional. Solamente se combinaron los elementos ya definidos y se interpretaron las aperturas al intercambio social con base en los usos del suelo, y ecológico – con base en las coberturas del suelo.

2.5. Análisis sistémico de las relaciones transversales

Después de analizar los casos de estudio por separado, se proyectó una comparación entre ellos. Una presentación equitativa de los resultados era útil para detectar las semejanzas en los procesos de los diferentes casos de estudio.

Todos los resultados de los diferentes métodos se analizaron de una manera transversal con base en la estructura metodológica general de la investigación. Como se muestra en la Figura 2.6, primeramente, se compararon los resultados obtenidos en el análisis espacial y en el análisis cualitativo entre cada caso de estudio. Y se encontraron los puntos de referencia entre ellos. Paralelamente, estas referencias se estudiaron en relación con los resultados generados en la revisión de los casos globales documentados.

Luego, los resultados generales se contextualizaron en las condiciones de Querétaro, y, después, en las condiciones de las ciudades mexicanas en general. A continuación, se compararon los resultados obtenidos de los casos de estudio con los de los casos globales revisados en el análisis documental. También se identifican los puntos de referencia entre los dos para generar conclusiones globales. En la Figura 2.6 se presentan las etapas descritas, tomando en cuenta que la metodología está ordenada por los métodos aplicados en la escala de su alcance.

Finalmente, las conclusiones globales se revisaron a través de las teorías del marco teórico, definido al inicio de la investigación, y en relación con el objetivo general de la misma (Figura 2.7).

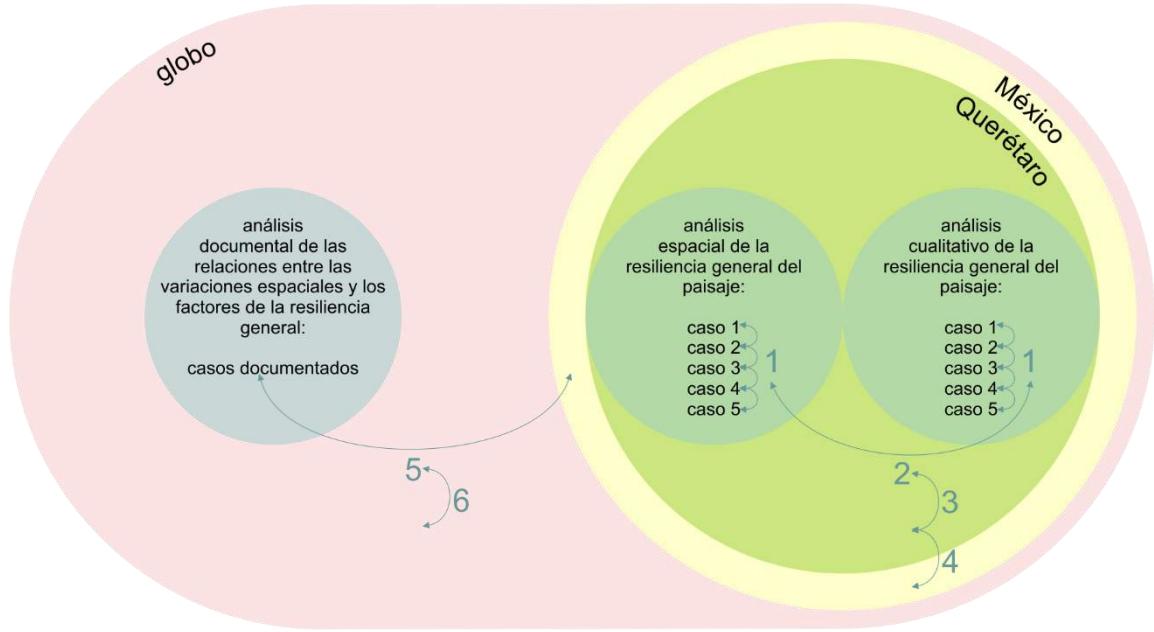


Figura 2. 6. Esquema de la lectura transversal de la metodología de la investigación. Fuente: elaboración propia (2023).

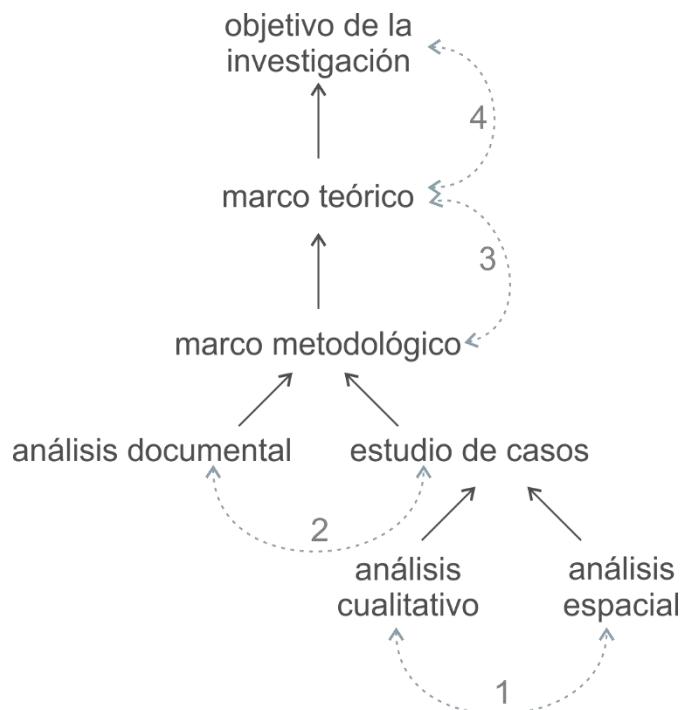


Figura 2. 7. Estructura metodológica del análisis de las relaciones transversales. Fuente: elaboración propia (2023).

PARTE B: Influencia de los huertos urbanos comunitarios en la resiliencia general de los sectores urbanos en Querétaro

CAPÍTULO 3. Huertos urbanos comunitarios para fortalecer la relación cultura - naturaleza en Querétaro

Los procesos sociales se han complejizado y la relación entre la naturaleza y la cultura se describe a través de la economía en el mundo capitalista (Santos, 1986). Especialmente en América Latina fue donde se promovió la idea del máximo aprovechamiento de los recursos naturales para impulsar el progreso (Gudynas, 1999). Desde entonces, la naturaleza, vista como mercancía, hace perder su valor cultural en América Latina (Coronil, 2000). Las ciudades contemporáneas viven en un distanciamiento cultural entre sus habitantes y la naturaleza, ya que los recursos naturales tienen que atravesar muchos procesos intermedios para cumplir con las necesidades de la comunidad y los habitantes se comportan como consumidores, donde compran y venden bienes y servicios para supuestamente asegurar la calidad de vida (Gudynas, 2009).

En Querétaro se puede apreciar esa brecha cultural entre los habitantes y la naturaleza reflejándose en el hecho de que los recursos naturales se están agotando y la inseguridad de cumplir con las necesidades de la comunidad (agua, alimento, calidad de aire) se está generando (Angulo, 2022). Por ejemplo, se calcula que en Querétaro se tiene un sistema de agua "con un déficit de 33 mm³ anuales y un acuífero con un abatimiento de 3 a 7 metros por año" (Perrusquía, 2003, pág. 73).

Además, siendo un problema grave en todo el país, el hecho de que entre 40% y 60% de las parcelas que se dedicaban a la agricultura la abandonaron en las dos últimas décadas en Querétaro, muestra una preocupación por la seguridad

alimentaria (Bayona & Dondiego González, 2012). Aún más, Greenpeace considera a Querétaro entre las 7 zonas metropolitanas más contaminadas de México, ya que con mayor frecuencia se presentaron días con concentraciones de ozono superiores al límite normado de una hora (Albarrán, 2019).

A continuación, se describe cómo se generó la brecha cultural entre los habitantes y la naturaleza en el espacio de Querétaro a través del tiempo para contextualizar los conflictos generados y rescatar las oportunidades en la recuperación de esa relación.

3.1. Modos de apropiación de recursos naturales en Querétaro a través del tiempo

Se revisó la literatura y la cartografía existente acerca de la historia del desarrollo de la ciudad de Querétaro. La relación entre la cultura y la naturaleza aquí se describió con base en la definición de Gudynas de los modos de apropiación de los recursos naturales: "diferentes formas de organizar la apropiación de distintos recursos naturales (como materia, energía y procesos ecológicos), para atender fines humanos, en sus contextos sociales y ambientales" (2016, pág. 101).

El concepto fue sustentado por otras teorías, tales como la naturaleza del lugar de Escobar (Escobar, 2000) donde se cuestiona la relación entre la cultura y la naturaleza a través del lugar. Los recursos naturales son únicos en cada lugar y los habitantes tienen la posibilidad social y ambiental específicos del lugar para modificar el espacio de acuerdo con sus fines. Escobar dice que: "el territorio encarna el proyecto de vida de comunidad" (Escobar, 2000, pág. 5).

Cómo se realiza lo dicho depende de las técnicas con las que la comunidad cuenta en un momento dado. Mumford (1971) describe el desarrollo de las técnicas de una manera dialéctica: el surgimiento de nuevas técnicas no solamente cambia el modo de suministro de los recursos naturales, sino también lo que se considera como los fines humanos temporales.

En suma, de las teorías mencionadas, se resaltaron cuatro conceptos que pueden describir los modos de apropiación en Querétaro a través del tiempo: los recursos naturales del lugar, las necesidades de la comunidad, las técnicas para organizar los recursos naturales y la expresión espacial de los modos de apropiación. Se tomó en cuenta que "la apropiación se refiere tanto a la extracción de recursos (por ejemplo, extraer minerales) como a su uso (por ejemplo, cultivar tierra)" (Gudynas, 2016, pág. 101).

Después de la revisión documental completa, se pudo distinguir una periodización entre diferentes etapas de la ciudad de Querétaro. Con base en la metodología propuesta por Santos (1986), se buscó definir secciones de tiempo en las que "dirigido por una variable significativa, un conjunto de variables mantiene cierto equilibrio, un cierto tipo de relaciones" (págs. Los fundamentos de una periodización, párrafo 5). En el caso analizado, la variable significativa a través del tiempo fue el tipo de poder que controlaba las decisiones sobre el espacio y que imponía la innovación en los modos de apropiación. En Querétaro se destacaron tres tipos importantes: grupos de comunidades pequeñas locales que ocupaban el espacio en el período prehispánico, colonizadores extranjeros del territorio de la región y, finalmente, un sistema gubernamental local en el período republicano.

Período prehispánico

La ciudad de Querétaro se encuentra en un semidesierto que se ubica en las estribaciones occidentales de la Sierra Madre Oriental, en las sombras de la lluvia. Sin embargo, el paisaje no es homogéneo, sino con gran variedad de flora, fauna y minerales dependiendo de los diferentes niveles de temperatura y humedad que se encuentran en diferentes alturas del terreno. Los primeros grupos humanos llegaron a la región hacia el 7000 a.C. y vivieron de forma básicamente nómada todo el tiempo hasta la época colonial (American Rock Art Research Association, 2013).

Las necesidades de las primeras comunidades de la región eran esencialmente básicas: comida, refugio e intercambio social y de bienes entre diferentes grupos de nómadas. No obstante, algunas comunidades intentaron llevar un estilo de vida más sedentario: los pames, estando en contacto con vecinos agricultores sedentarios de Mesoamérica, compartían bienes e ideas y así llegaron a desarrollar unos asentamientos con áreas de cultivo para complementar su dieta. Por otro lado, los chichimecas jonaces fueron completamente nómadas. Sin importar las diferencias culturales, las comunidades de la región convivían en paz y se puede decir que así surgió una cultura abajeña plurilingüe y multiétnica de la región (Wright Carr, 2014).

Como el estilo de vida era básicamente nómada, las principales técnicas de suministro de los recursos naturales eran la recolección y la caza. Los asentamientos con las áreas de cultivo se ubicaban en las costas de las montañas y el río, adaptando el terreno en terrazas para que los jardines fueran fértiles y con acceso a agua. Además, se había implementado un sistema de zanjas para el uso comunal de agua (Bartorila & Loredo-Cansino, 2021). En la región también se aplicaba "tecnología lítica basada en la transformación de diversos tipos de roca como pedernal, obsidiana, cuarzo, silex, riolita y basalto en puntas de proyectil, raspadores, raederas, punzones o gubias, lo que pronto les otorgó la capacidad de sobrevivir en un medio ambiente árido y aparentemente hostil" (American Rock Art Research Association, 2013, pág. 532). Esta técnica unía diferentes tipos grupos de nómadas de la región.

Los modos de apropiación entonces eran casi completamente directos: los que suministraban los bienes naturales, los procesaban y utilizaban. Sin embargo, aunque existían algunos intercambios de bienes entre diferentes comunidades, éstos eran dentro de la misma región (Wright Carr, 2014). De acuerdo con el estilo de vida de las primeras comunidades de la región, casi no se dejaba el rastro al espacio natural. Su existencia se evidencia solamente por las improntas de las

manos en las cuevas y el rastro de las herramientas antiguas (American Rock Art Research Association, 2013).

Algunas comunidades se apropiaban un poco más del espacio que otras, como, por ejemplo, los pames que construían las rancherías y adecuaban el terreno para la colección de agua y el cultivo (Wright Carr, 2014). En general, el intercambio de bienes y cultural con otros grupos sociales de la región, permitieron a los primeros pobladores de la zona de la ciudad de Querétaro desarrollar propios modos de apropiación aprovechando los recursos naturales de semidesierto de la manera más cómoda para ellos: una combinación de los asentamientos agricultores y la recolección y la caza.

Se puede concluir que la relación entre la naturaleza y la cultura entonces era íntima: las técnicas eran desarrolladas en y para ese lugar en específico; el uso de las eotecnias (primeras técnicas mecánicas que aprovechaban las fuerzas de la naturaleza) entonces permitió una relación armónica y podía intensificar los sentidos sobre el lugar y la naturaleza (Mumford, 1971).

Período colonial

En el siglo XVI las tierras de la región fueron ocupadas por los españoles. Con la gran capacidad de transporte, ellos tuvieron la posibilidad de llegar a América y asimismo imponer sus maneras de controlar la naturaleza (Santos, 1986). En este período "se difundió la idea que la naturaleza ofrecía todos los recursos necesarios, y que el ser humano debía controlarla y manipularla" (Gudynas, 1999, pág. 102). Para ellos, el comercio era el motor de la agricultura (Santos, 1986) y el poderío dependía de la extracción de las riquezas de sus nuevas colonias (Arvizu García, 2005).

La localización estratégica en el camino entre la ciudad de México y las mineras en el norte fue el factor esencial para el establecimiento de la ciudad de Querétaro después de 1550 (Bartorila & Loredo-Cansino, 2021). En ese momento se

encontraban solamente unos pueblos dispersos y los españoles necesitaban juntar la gente para la producción de bienes. Se empezó la adaptación del espacio para una vida sedentaria y el control del pueblo – la urbanización. Es, en este periodo, cuando las necesidades de los que tenían el poder de tomar decisiones en la región no necesariamente coincidían con las necesidades de la mayoría. Por ejemplo, los pames, que vivían de una manera más sedentaria y pacífica, tenían interés de negociación con los españoles. Sin embargo, los chichimecas jonaces fueron feroces defensores de su territorio, "siguieron resistiendo a la colonización de su región hasta mediados del siglo XVIII, cuando finalmente fueron derrotados, casi exterminados" (Wright Carr, 2014, pág. 30).

Como Querétaro era un punto intermedio en la ruta estratégica de comercio de los españoles dentro del territorio mexicano, el intercambio que se realizaba ahí era de comercio local. La economía de la ciudad dependía más bien de los productos que se consumían por los españoles locales. Los principales productos del periodo virreinal eran textil y tabaco. En esa época, la energía de las fábricas todavía era principalmente local: una combinación de la fuerza humana y de las máquinas (Mumford, 1971). Por otra parte, aunque se realizaba una producción en masa para el intercambio comercial, la alimentación seguía siendo básicamente local por la posibilidad de tener las áreas de cultivos particulares o cerca de la ciudad (Figura 3.1) (Somohano Martínez, 2002).

Aun así, la concentración de las personas tuvo la necesidad de una edificación más intensa, incluyendo la de vivienda, fábricas y elementos públicos simbólicos de religión y poder. El área urbana fue desarrollada a partir de la regla cuadricular y el desarrollo de la infraestructura incluyó la de las conexiones viales y la construcción del acueducto para traer mayor cantidad de agua a la zona urbanizada (Arvizu García, 2005).



Figura 3. 1. Plano topográfico de la ciudad de Santiago de Querétaro. Fuente: García Franco (1844).

Los españoles utilizaron y aprovecharon la infraestructura económica, política, social y la red urbana de las culturas indígenas: para los pobladores de la ciudad se les entregaba su propiedad territorial con la posibilidad de cultivación de su alimento; la infraestructura de agua de la ciudad fue adaptada a la trayectoria existente del sistema de zanjas. Aunque los españoles modificaron el espacio de acuerdo con las transformaciones ya realizadas por los pobladores anteriores, la concentración poblacional y producción comercial tuvieron impacto en las condiciones naturales del lugar. Como el mayor impacto de todos se podría resaltar la contaminación del agua: las fábricas contaminaban el río y la calidad del agua del acueducto decayó severamente con el crecimiento poblacional (Arvizu García, 2005).

En este periodo se puede apreciar el debilitamiento de la relación entre la naturaleza y la cultura. Las decisiones sobre los recursos eran guiadas por la gente que no pertenecía al lugar (los españoles) (Escobar, 2000). De esta manera y los modos de apropiación incluyeron técnicas de producción creadas fuera del lugar. Los españoles trajeron la ideología y la posibilidad de producción

en masa. Las paleotecnias rompieron el equilibrio entre la cultura y la naturaleza que existía en la región hasta entonces: "la energía estaba disociada de sus limitaciones humanas y geográficas" (Mumford, 1971, pág. 218).

Período republicano

En el siglo XIX, México se independizó de los españoles y se estableció el nuevo régimen de poder. Lamentablemente, ese proceso no fue favorable a la economía de Querétaro ya que dependía del consumo de los españoles que vivían ahí. La oferta de textil y de tabaco no fue atractiva entonces para la población mexicana. La decadencia económica trajo consigo la disminución poblacional y el descuido de los espacios urbanos (Arvizu García, 2005).

La ideología de progreso contemporánea impulsó como el objetivo de la ciudad la atracción de los inversionistas externos para generar ingresos y aumentar la tasa poblacional. A diferencia de las etapas anteriores, la materia prima ya no necesitaba ser local. Y con el desarrollo de "nuevas tecnologías y nuevas formas de organización, no sólo a la producción material, sino también en cuanto a la energía y el transporte (J. Masini, 1970), permitieron una mayor disociación de producción y consumo" (Santos, 1986, págs. Los periodos históricos, párrafo 8).

Para alcanzar el progreso de los centros globales, aprovechando los recursos naturales de Querétaro, se optó una vez más por la conveniencia de la localización estratégica geográficamente en el país. Entonces, las necesidades principales se basaron en la creación y remodelación de las conexiones viales con otras ciudades. Éste fue acompañado con la remodelación de los espacios urbanos para crear una imagen más atractiva de la ciudad. Las estrategias que implementó el gobierno mexicano tuvieron éxito y la ciudad empezó a crecer tanto económica, como poblacional y espacialmente. La gente venía a Querétaro desde diferentes lugares del país: de las ciudades grandes y de las áreas rurales (Arvizu García, 2005).

El crecimiento poblacional acelerado tuvo sus implicaciones en el suministro de los recursos naturales. Aunque la demanda de alimento no afectó directamente a la explotación de agricultura y ganadería local, (porque el comercio de alimento ya se encontraba conectado en la red de comercio global), pero el crecimiento espacial de la ciudad resultó en el consumó de grandes áreas rurales. Además, el suministro de agua no fue suficiente y requirió la construcción de una nueva infraestructura (Arvizu García, 2005).

Como la ciudad fue inmersa casi por completo a la red global de comercio, se aumentó significativamente el número de procesos involucrados en los modos de apropiación. El consumo de alimentos y bienes básicamente era a través de las tiendas especializadas. La producción en Querétaro desde el impulso industrial fue básicamente intermediaria: no se conoce la producción basada en los recursos naturales locales o en el consumo local de la producción industrial que se encuentra en la ciudad (Arvizu García, 2005).

El estilo de vida basado en la división de trabajo social llevó a una acelerada construcción de espacios de consumo centrados, zonas habitacionales y vialidades. La ideología mencionada asimismo pudo ser percibida en la zonificación de la ciudad (Figura 3.2).

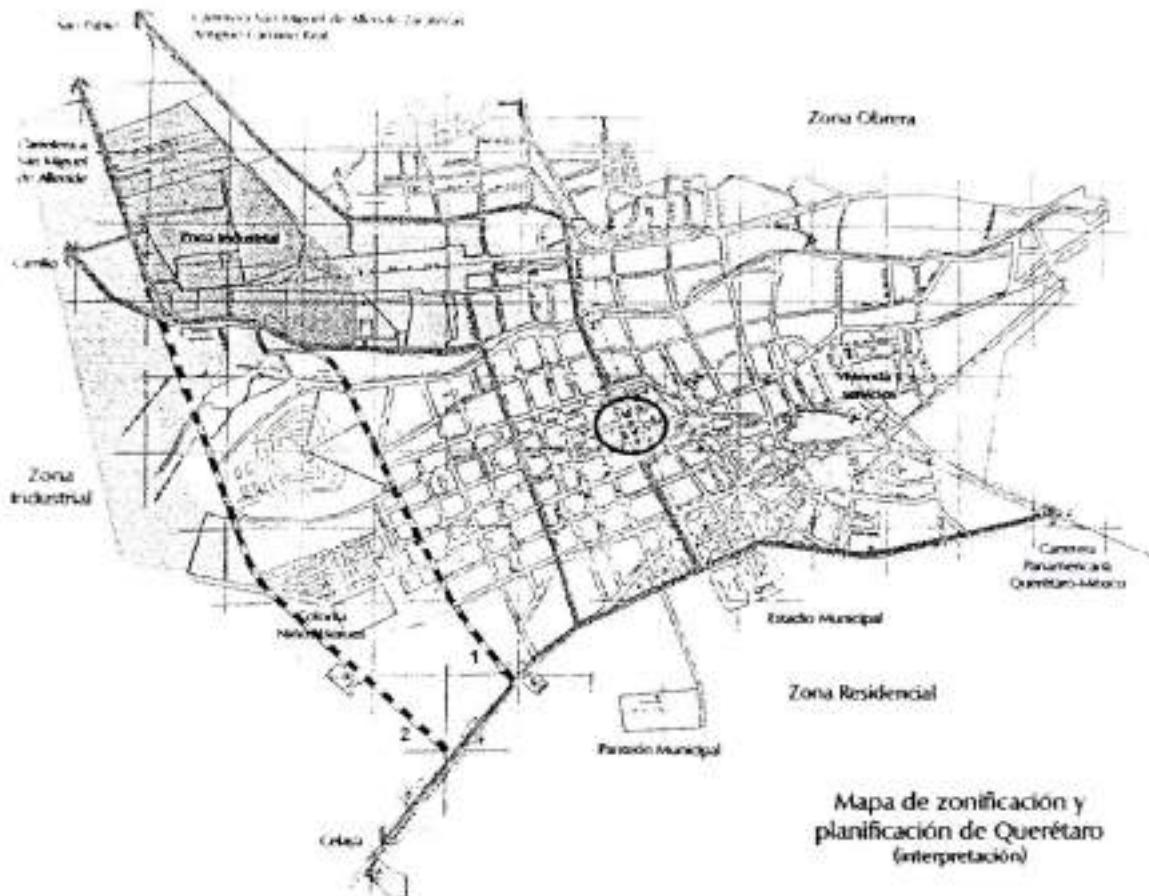


Figura 3. 2. Mapa de zonificación y planificación de Querétaro 1940 -1950 (interpretación). Fuente: Arvizu García (2005).

Industrialización

A partir de la segunda mitad del siglo XX, con el desarrollo del capitalismo, la zonificación cada vez más iba siendo definida por el nivel económico (Pfannenstein, Anacleto Herrera, & Sevilla Villalobos, 2018). El crecimiento espacial era en gran parte relacionado con la aparición de nuevas vialidades (Figura 3.3).

La ideología de progreso y la necesidad de incorporarse lo más rápido posible a la red global de comercio por el estigma poscolonial (Santos, 1986) llevó a Querétaro a un crecimiento acelerado y descontrolado. No está registrado ningún plan de

desarrollo urbano dirigido hacia la moderación del crecimiento de la ciudad, sino hacia la adaptación espacial para el crecimiento. Las metas de liberación de congestión vial resultaron en la construcción de vías cada vez más amplias y alejadas de la mancha urbana que influenció el crecimiento fragmentado de la ciudad (Figura 3.3) (Arvizu García, 2005).

La ciudad se distingue por tantos cambios en los usos del suelo, que ha desarrollado un modelo urbano concentrador causando la crisis en el campo circundante (Serna Jiménez, 2010). Los campos alrededor de la ciudad han sido susceptibles de ser ocupados para atender la demanda de los usos habitacional, industrial y recreativo. Estas manifestaciones territoriales han profundizado la desigualdad social y el problema del abasto regional de agua (Serna Jiménez, 2010).

Además, con el abandono de la agricultura, se está complicando la soberanía alimentaria en la región y se están desaprovechando las tierras adecuadas para el cultivo. Estas parcelas abandonadas son significativas, ya que presentan "un proceso de recuperación del carbono en el suelo y la regeneración de vegetación perenne (De Jong, 2009)" (Bayona & Dondiego González, 2012, p. 8).

Las observaciones realizadas por Centro Queretano de Recursos Naturales indican que en Querétaro "existen áreas con parcelas abandonadas – durante años y hasta décadas – que no han vuelto a ocuparse para el cultivo" (Bayona & Dondiego González, 2012, p. 8).

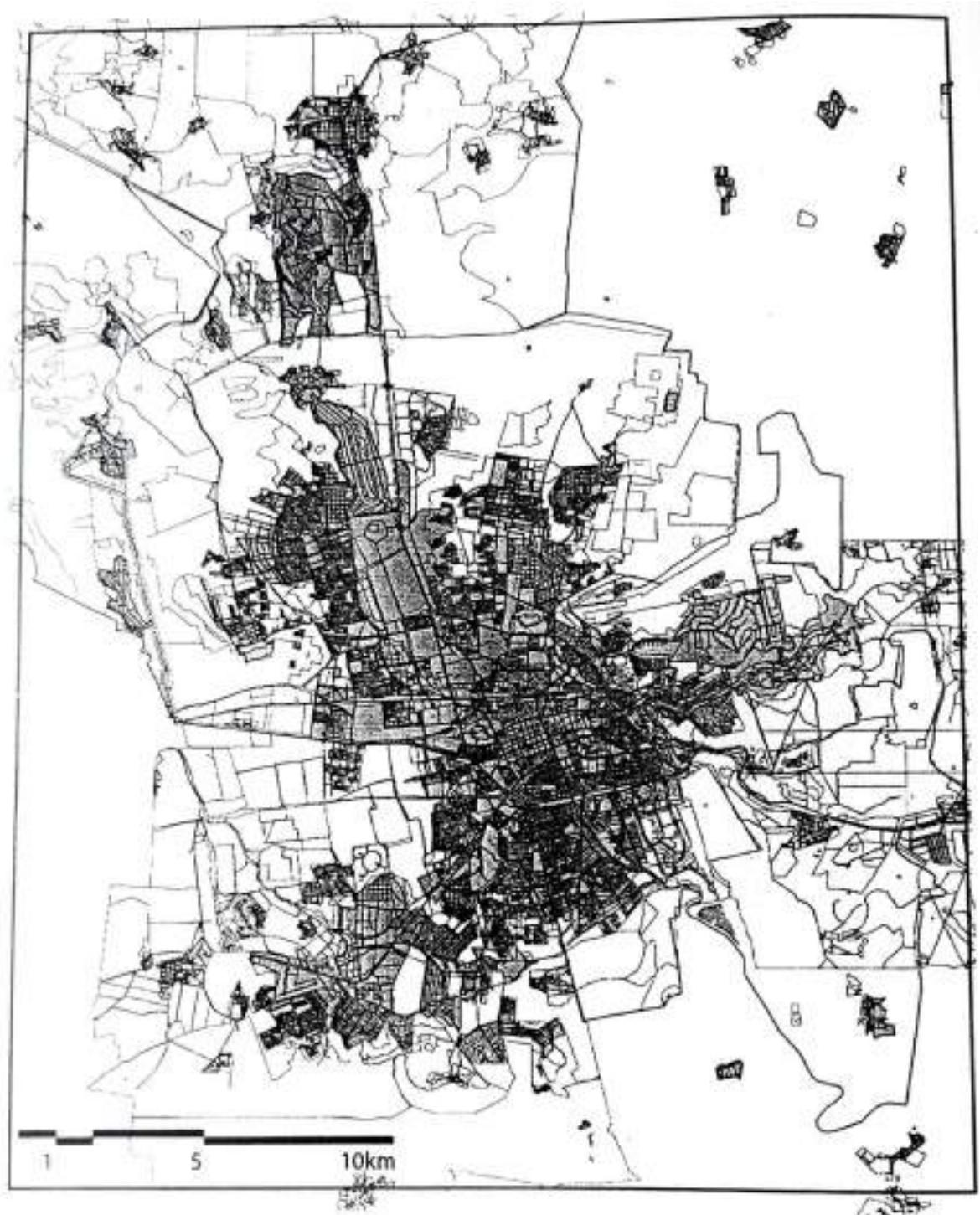


Figura 3. 3. Querétaro (2005). Fuente: Arvizu García (2005).

Finalmente, en esta época es cuando se puede apreciar la ruptura completa de la relación entre la cultura y la naturaleza, si la vemos desde la perspectiva de la teoría del lugar. Los procesos involucrados en los modos de apropiación se extienden globalmente y no responden a los intereses locales sino a los globales (Escobar, 2000). En este periodo neotécnico, la naturaleza se encuentra sometida al mayor control que habíamos visto.

3.2. Huertos urbanos comunitarios como modos de apropiación directos

Los modos de apropiación pertinentes a cada período descrito reflejan claramente la cultura dominante. Y éstos, aunque revisados en el contexto específico de Querétaro, se relacionan con los procesos que sucedían históricamente en América Latina (Santos, 1986). Sin embargo, existen aspectos específicos de la región y de la ciudad de Querétaro que influenciaron cierta toma de decisiones.

Primero, las condiciones climáticas de la región influyeron que la ciudad no se podía establecer hasta la obtención de ciertas técnicas. El intercambio entre los pames y los españoles resultó favorable al desarrollo de la ciudad y generó una ciudad diversa tanto social como ecológicamente. En segundo lugar, Querétaro siempre tuvo una posición geográfica próspera al intercambio comercial, esto se puede apreciar en la narrativa desde el período prehispánico hasta nuestros días. Desde entonces en adelante este factor fue el más explotado tanto por los españoles como por los mexicanos.

El resumen de los cambios en la relación naturaleza – cultura se presentan en la Tabla 3.1. La escala de organización de los recursos naturales y los tipos de técnicas describen la relación entre la naturaleza y la cultura que se expresa a través de la apropiación de los recursos naturales. La evaluación de la relación se basa en la teoría de Lewis Mumford (1971) y Arturo Escobar (2000).

Tabla 3. 1. Cambios en la relación naturaleza – cultura.

	Período prehispánico	Período colonial	Período republicano
Escala de organización de los recursos naturales	Modos de apropiación respondían a las necesidades de la comunidad local. El espacio se modificaba directamente para satisfacer las necesidades de la comunidad	Modos de apropiación respondían a las necesidades de la comunidad local, tanto de la desde hace muchos años como a la de recién llegada, pero sometido dentro del marco general de colonización. El espacio se modificaba con base en el orden de la comunidad que no se encontraba en el lugar	Modos de apropiación responden a las necesidades del mercado global, basado en estándares, no a la comunidad local. El espacio se modificaba con base en las necesidades del funcionamiento de la división del trabajo social
Tipo de técnicas	Eotecnias – relación íntima entre el humano y la naturaleza (Mumford, 1971), desarrolladas para funcionar en el espacio específico	Paleotecnias (Mumford, 1971), desarrolladas fuera de la región, pero adaptadas al espacio específico	Neotecnias (Mumford, 1971), desarrolladas fuera del lugar, el espacio adaptado para las técnicas
Relación entre la naturaleza y la cultura	Directa equilibrada	Indirecta disociada	Hegemónica compleja/global/capitalista

Fuente: elaboración propia (2022).

Conflictos en la relación cultura - naturaleza en Querétaro

El problema con lo mencionado anteriormente se encuentra desde la época virreinal: como se buscó conectarse a la red del mercado nacional y nunca más adelante se optó por el aprovechamiento y adaptación a los recursos naturales locales, aunque se menciona que la zona era rica en minerales, diversidad de plantas y de animales, y la fertilidad de la tierra (Bartorila & Loredo-Cansino, 2021; American Rock Art Research Association, 2013). De esta manera, los modos de apropiación de los recursos naturales de la ciudad de Querétaro se podrían describir como no sustentables, ya que existen conflictos entre los diversos sectores por el uso de los recursos naturales (Municipio de Querétaro, 2021).

Además, el enfoque del desarrollo urbano en la integración a la vialidad nacional resultó en un crecimiento fragmentado de la ciudad generando vacíos urbanos (Figura 3.4) y consumiendo las áreas agrícolas. Los vacíos urbanos mencionados son espacios apartados por las dinámicas urbanas, pero sin posibilidad de incorporarse en ellas (Berruete Martínez, 2017).

En conjunto, la zonificación resultó ser evidente en Querétaro. Y a través de los tiempos capitalistas poscoloniales, ésta fue guiada cada vez más por el valor socioeconómico y cada vez más marcada. Muchas veces las marcas obtuvieron y siguen obteniendo expresión física, como la delimitación de los espacios por bardas y muros (Figura 4.4) (Pfannenstein, Anacleto Herrera, & Sevilla Villalobos, 2018).

Una estructura espacial fragmentada y dividida por las funciones resulta ser ineficiente en la movilidad e intercambio, incluyendo el tiempo de pérdida en los traslados y la contaminación del aire (Angulo, 2022).

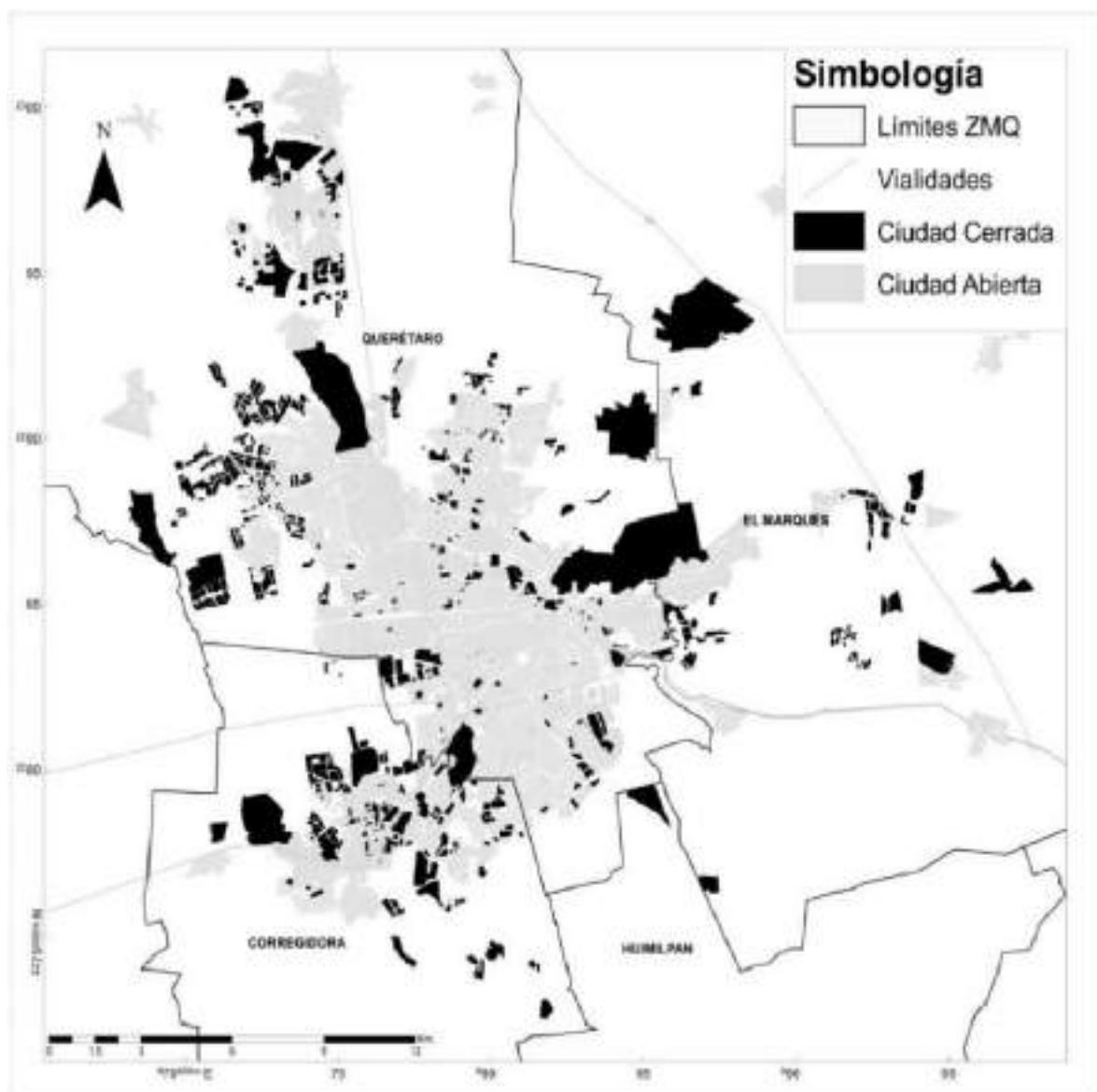


Figura 3. 4. Distribución de las urbanizaciones cerradas en la Zona Metropolitana de Querétaro (2016).
Fuente: Phannenstein, Anacleto Herrera, & Sevilla Villalobos (2018).

Oportunidades para revalorar la relación perdida

Sin embargo, dentro del desarrollo histórico de la ciudad se pueden observar algunas oportunidades para la revaloración de la relación entre la cultura y la naturaleza. Por ejemplo, los vacíos urbanos mencionados tienen potencialidad de ser adaptados para un desarrollo resiliente de las ciudades. Con base en la teoría

de Viganó, Cavalieri, & Barcelloni Corte (2018): una ciudad horizontal, dispersa en un entorno natural, puede ser la respuesta a una urbanización sustentable. Si los vacíos urbanos, que aparte son de alto nivel de fertilidad, se complementaran con la agricultura urbana, se aumentará la resiliencia, ya que las actividades humanas se desarrollarán dentro de los sistemas que nos sostienen (Rojas Bernal, 2018).

Adaptados adecuadamente, los vacíos urbanos pueden servir como corredores para la continuidad ecológica. Y una organización policéntrica de las funciones urbanas puede quitar la necesidad de un movimiento de larga distancia constante. El reto en el caso de Querétaro es cómo introducir usos mixtos en diferentes zonas de la ciudad, ya que, como se ha mencionado, las zonas son muy marcadas funcional y económicoamente.

Por otro lado, Querétaro sigue siendo una ciudad socialmente diversa. La población en la última época ha crecido tanto por los inmigrantes de áreas urbanas, como de las rurales. Entonces, existe la cultura rural presente en cierta parte de la población que tiene saberes locales diversos frente a la naturaleza de los concebidos en una ciudad occidental (Gudynas, 2009).

De esta manera, existe una posibilidad de que los vacíos urbanos podrían ser no solamente unos corredores ecológicos, pero hasta distintos centros de intercambio social en la ciudad. Y no se debe de olvidar, que para dirigirse hacia estas metas actualmente ya se tiene un bagaje tecnológico recuperado desde los primeros habitantes de la región hasta los actuales del mundo global.

Huertos urbanos comunitarios como modos de apropiación directos

Las oportunidades que tiene Querétaro para fortalecer la relación cultura – naturaleza se sujetan a las áreas no construidas y el conocimiento agrícola de los habitantes de la ciudad. La deducción más evidente es la habilitación de estas áreas para la actividad agrícola.

Sin embargo, privatización de estos espacios para que los habitantes puedan construir sus propios huertos sería inoportuna en relación con la continuación ecológica. Más bien, un cultivo comunitario favorecerá la diversidad, tanto ecológica como social, también a la modularidad a través de generación de un nuevo órgano civil y a la capacidad de retroalimentación entre los habitantes de la ciudad.

La relación con la naturaleza es más íntima cuando los modos de apropiación de los recursos naturales son directos. En el contexto urbano, esto se refiere a la apropiación de los bienes naturales necesarios por la misma ciudadanía. En una ciudad contemporánea se puede obtener alimento, agua, energía o extracción de otro tipo de materia prima (Summers, Smith, Fulford, & Crespo, 2018).

Por ejemplo, ya existen algunos equipamientos para suministrar la energía eléctrica de la radiación solar. O el agua se puede obtener localmente a través de los pozos. También existen varias prácticas agrícolas que pueden ser implementadas en una ciudad (McEldowney, 2017). Pero lo más ventajoso es cuando este tipo de prácticas se realiza por la ciudadanía en conjunto. De esta manera, la actividad genera una experiencia colectiva en relación con la naturaleza generando mayor impacto cultural (Ong, Baker, Aguilar, & Stanley, 2019).

A diferencia de los otros ejemplos de apropiación de los recursos naturales, las actividades agrícolas son las más íntimas entre las personas y la naturaleza. Esto resulta de la necesidad de cuidar a los bienes directamente. En otras palabras, este trabajo no se puede hacer automáticamente por algún equipamiento, pero requiere la atención directa de las personas (Soga, Gaston, & Yamaura, 2017).

3.3. Estudio de huertos urbanos comunitarios

Dado que el cambio climático y la seguridad alimentaria son algunas de las principales preocupaciones de los últimos años, la participación en la producción

de alimentos en los paisajes urbanos ha aumentado. Así, los huertos urbanos comunitarios de vez en cuando se presentan como una solución a las crisis humanitarias. Por ejemplo, éstos fueron esenciales para asegurar la suficiencia alimentaria durante la primera y la segunda guerra mundial. En los Estados Unidos y el Reino Unido, el gobierno proporcionaba el terreno y las semillas necesarias para la agricultura urbana (McEldowney 2017).

En México, hasta las últimas décadas, la agricultura y la urbe funcionaban por separado. Pero con el Programa de Agricultura Urbana, impulsado en 2007 por la Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades (Sederec), se empezaron a surgir huertos urbanos (Alcántara Nieves & Larroa Torres, 2022). Iniciando en la ciudad de México, el programa fue expandiéndose por todo el país. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) promueve este programa como un apoyo a los problemas ambientales, sociales, culturales y económicos del país (Semarnat , 2020).

Con los huertos urbanos comunitarios, la cadena de suministro dominante se modifica (Figura 3.5), facilitando el acceso a los alimentos saludables para todas las personas. El uso de productos locales reduce esas cadenas espacialmente (Górna, 2021). Aunque no todos los bienes necesarios se obtienen de los huertos, pero un alimento producido por los mismos agricultores puede reducir hasta por 41.5% la dependencia de las cadenas de suministro globales (Abdoellah, y otros, 2023). De esta manera se reduce drásticamente el suministro de materias primas foráneas, energía requerida para la logística de entrada y de fabricación, y los gastos y contaminación de la transportación. En conjunto, los alimentos producidos localmente son más frescos y saludables por el propio control de las condiciones.



Figura 3. 5. Diferencia entre las cadenas de suministro para un consumidor tradicional y para un agricultor urbano. Fuente: elaboración propia con base en ICT Group (2024).

Desarrollo histórico de los estudios sobre los huertos urbanos comunitarios

El primero en describir la idea de vida urbana que incluye huertos fue Ebenezer Howard en su libro *Garden Cities of Tomorrow* en 1902. Cien años más tarde, empezó a nacer un nuevo interés sobre estas entidades, que pueden funcionar como una solución a la pobreza (Hana & Oh, 2000). En 2009 se desencadenó una amplia investigación sobre los huertos urbanos comunitarios y su impacto. Esto gracias al ejemplo de Michelle Obama, que junto con unos niños del quinto grado plantaron un huerto de vegetales en la Casa Blanca (McEldowney, 2017).

En el mismo año, Hou, Johnson & Lawson (2009) publicaron el libro *Greening Cities, Growing Communities*, donde, a través de unos casos de estudio, demostraron la capacidad de los huertos comunitarios para atender problemas comunitarios más amplios. Entre éstos destacan la seguridad alimentaria, la salud de los ecosistemas urbanos, la demostración de prácticas de jardinería y construcción sostenible, la vida activa y los barrios peatonales, y las cuestiones de equidad. Los autores también revisaron como diferentes actores pueden interactuar mejor en la creación de estos espacios abiertos urbanos únicos. En 2014, Nettle investigó los huertos comunitarios como espacios del activismo social; y Glatron & Granchamp, en 2018, describieron la evolución histórica de las distintas visiones que la sociedad ha asignado a ellos (naturaleza, suministro de alimentos, biodiversidad) en el paisaje urbano.

Así, además de sus beneficios sociales, la agricultura comunitaria llama la atención a los académicos por los resultados de los procesos ecológicos en los paisajes urbanos. Además, existen varios supuestos de que la agricultura comunitaria urbana reproduce una memoria socio ecológica y aumenta la resiliencia del sistema (Taylor & Lovell, 2014).

Más específicamente, también existe literatura sobre los huertos urbanos comunitarios relacionada con los factores de resiliencia general: diversidad, modularidad y capacidad de retroalimentación. Al momento de la investigación, se encontraron 682 documentos en Scopus y 107 documentos en las bases de datos de citas de Web of Science (WoS). En combinación, se pudieron identificar un total de 700 registros únicos. Cuando se buscaron factores de resiliencia general en las palabras clave de las publicaciones identificadas se encontraron 143 de ellas para ser obtenidas.

Palabras clave como biodiversidad, riqueza de especies, diversidad de especies y composición de la comunidad se asociaron con la descripción de la diversidad socio ecológica. Además, se utilizaron las palabras clave comunidad, comunidad

vegetal, desarrollo comunitario, gestión de recursos comunitarios, ecosistemas y estructura comunitaria para identificar redes socio ecológicas. Finalmente, las palabras clave servicio(s) ecosistémico(s), comportamiento social además de la ya mencionada comunidad y comunidad vegetal ayudan a describir las retroalimentaciones socio ecológicas.

Como no se pudieron recuperar todos los documentos, se evaluó la elegibilidad de 116 publicaciones. Los registros incluidos tienen fechas de publicación entre los años 2000 y 2021. Sin embargo, una parte importante de ellos son de los últimos diez años, con un pico en 2019. Las publicaciones seleccionadas publicadas por año se presentan en la Figura 3.6.

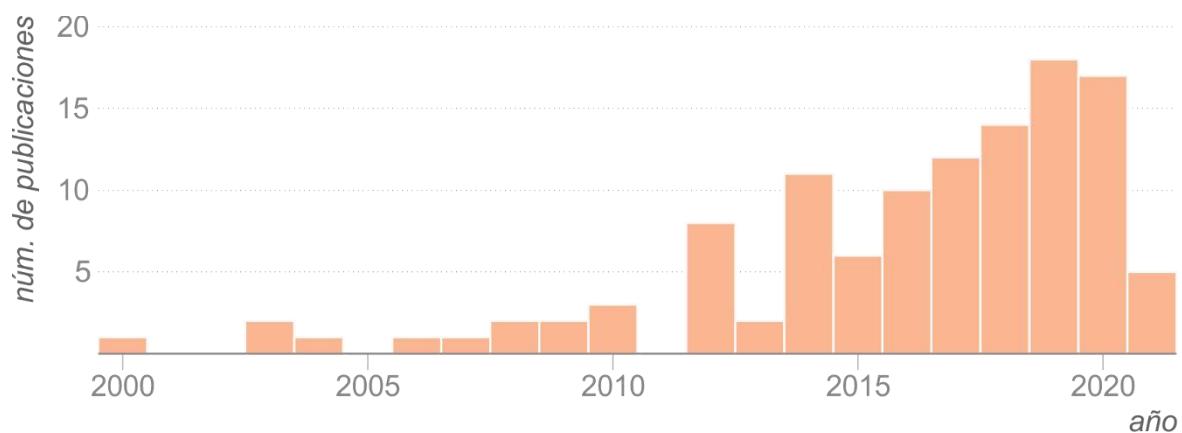


Figura 3. 6. Cantidad de artículos sobre los factores de resiliencia general publicados en cada. Fuente: elaboración propia (2021).

En cuanto al contexto geográfico de las publicaciones, Estados Unidos de América lidera con 48 publicaciones relacionadas con la resiliencia socio ecológica de los huertos urbanos comunitarios, mientras que Australia ocupa el segundo lugar con 19 documentos. Alemania presenta 12 y el Reino Unido 11 publicaciones, y los demás países señalados en la Figura 3.7 cuentan con menos de diez documentos cada uno.

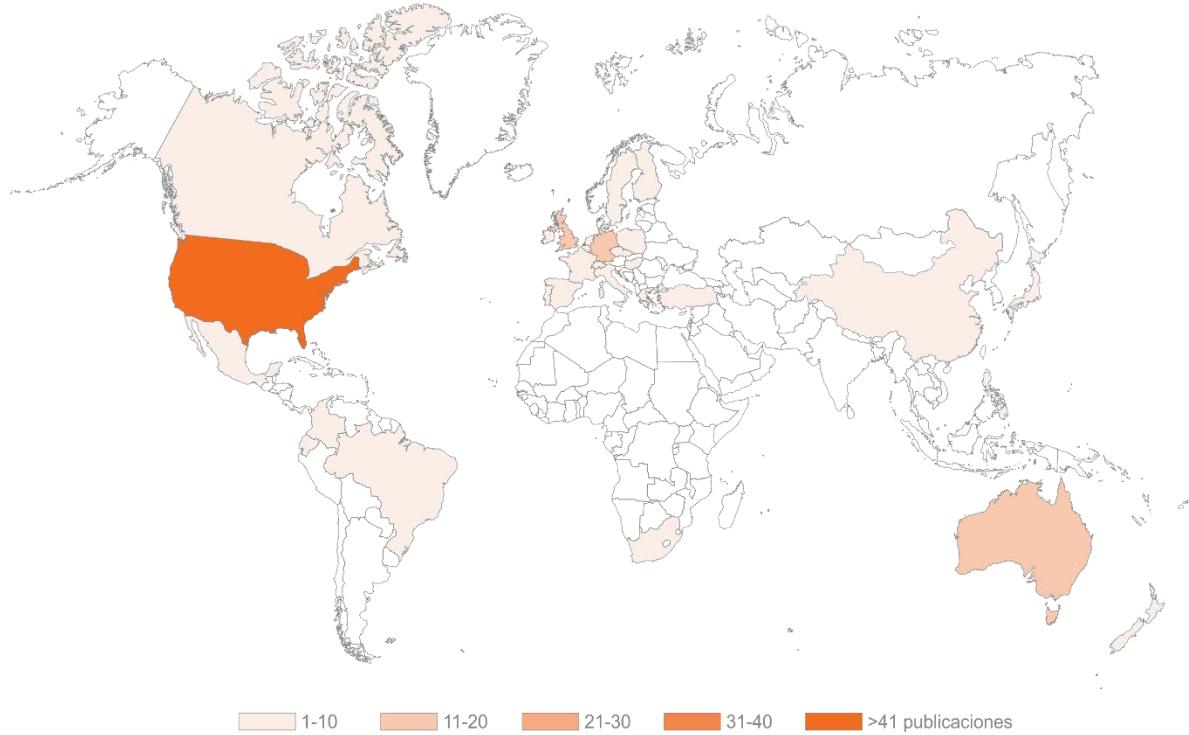


Figura 3. 7. Cantidad de artículos sobre los factores de resiliencia general por país. Fuente: elaboración propia (2021).

Guitart y otros (2012) analizaron el notable predominio de la investigación en los Estados Unidos. Ellos sugieren que los alimentos limpios y seguros son especialmente valorados en países como Estados Unidos, donde la industria alimentaria está basada en grandes corporaciones.

Finalmente, también ha surgido el interés en el área temática de los documentos seleccionados. Como nuestra investigación se acota a un ámbito socio ecológico, se puede destacar que algunos estudios se centran más en las Ciencias Sociales y otros en las Ciencias Agrícolas y Biológicas. Sin embargo, el área de Ciencias del Medio Ambiente es la que es la más desarrollada y que muestra el alcance socio ecológico más equilibrado. La Figura 3.8 presenta las tres áreas temáticas principales de la resiliencia socio ecológica de los huertos urbanos comunitarios.

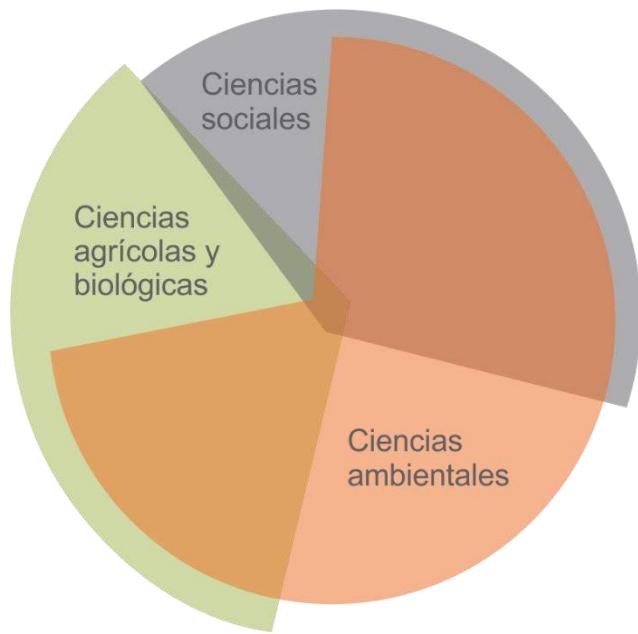


Figura 3. 8. Principales áreas de desarrollo de los artículos sobre los factores de resiliencia general de los huertos urbanos comunitarios. Fuente: elaboración propia (2021).

Los estudios existentes son bastante heterogéneos en áreas temáticas relacionadas con los sistemas socio ecológicos, y la mayoría se basan en sus antecedentes complejos. Sin embargo, ninguno de los estudios analiza la resiliencia de los sistemas socio ecológicos de los huertos comunitarios urbanos en términos generales. Sin embargo, fue posible identificar algunas pautas espaciales de los huertos urbanos comunitarios. Después de una revisión en profundidad, sólo 16 publicaciones fueron excluidas por ser irrelevantes para el tema.

Las relaciones entre el espacio y los factores de la resiliencia general más estudiadas son las influencias de las propiedades del sistema espacialmente relevantes, como el tamaño y la forma del sistema, y el número y la naturaleza de los límites del sistema de huertos urbanos comunitarios sobre su diversidad y sus propiedades únicas sobre la modularidad socio ecológica. Existe una extensa literatura sobre las propiedades espacialmente relevantes de los sistemas de

huertos urbanos comunitarios que influyen en el desarrollo de su red social y ecológica interna, así como sobre cómo las propiedades únicas de los huertos refuerzan la retroalimentación de esas redes.

Se identificaron 22 publicaciones que mencionan las propiedades únicas de los huertos urbanos comunitarios que influyen en su diversidad socio ecológica y 30 sobre cómo las propiedades del sistema espacialmente relevantes afectan la modularidad de los sistemas socio ecológicos. Además, 34 documentos describen la morfología espacial de los componentes e interacciones del sistema, y 36 la dinámica espacial resultante de los huertos urbanos comunitarios a una escala más amplia y sus influencias en su diversidad, modularidad y capacidad de retroalimentación.

Al revisar los documentos seleccionados, se observó la tendencia a centrarse únicamente en los resultados ecológicos o sociales. Sin embargo, en varias publicaciones también se analizan los procesos socio ecológicos integrados. Por ejemplo, Hunter y Brown (2012), en su artículo *Contagio espacial: jardinería a lo largo de la calle en barrios residenciales*, analizan el valor potencial del contagio social “como mecanismo para difundir comportamientos sostenibles que apoyen la resiliencia ecológica en áreas urbanas” (p. 407).

Por otra parte, Joshi & Wende en 2022 investigaron cómo los huertos comunitarios pueden aumentar la resiliencia social, especialmente en los tiempos de la pandemia. Como ellos lo presentaron: “Éstos incluían tener un lugar para descansar del confinamiento en sus hogares, y un espacio para reunirse de manera segura al aire libre y conocer a otros jardineros” (Joshi & Wende, 2022, pág. 7).

Okvat & Zautra (2011) teóricamente demuestran que los huertos urbanos comunitarios aumentan la resiliencia individual, colectiva y ambiental a través de la revisión de los indicadores en el bienestar individual cognitivo y afectivo, el bienestar colectivo en términos de redes sociales, relaciones multiculturales,

organización y empoderamiento de la comunidad, reducción de crimen, nutrición y actividad física, y los beneficios económicos. También ellos incluyen unos indicadores ambientales, tales como la mitigación del cambio climático, entre otros. Aún más, Shimpó (2024), a través de un caso de estudio en Tokio, comprobó que "en general, el huerto contribuyó a la resiliencia urbana apoyando la actividad ciudadana y el bienestar espiritual" (pág. 8).

Y en la investigación de Tidball & Krasny (2007), directamente se revisa que los huertos urbanos comunitarios aumentan la resiliencia general de los sistemas socio ecológicos en las ciudades, ya que los huertos urbanos comunitarios incluyen actividades basadas en el lugar.

Al hacerlo, construyen capital humano, social, natural, financiero y físico que se integra en ciclos de retroalimentación constructivos y positivos. De esta manera, los ecologistas comunitarios integran la diversidad, la autoorganización y el aprendizaje para crear las condiciones que generan resiliencia frente a los desastres y los conflictos (Tidball & Krasny, 2007, pág. 160).

Esta referencia dio el soporte en la investigación de cómo la espacialidad contribuye a la generación de la resiliencia de los sistemas socio ecológicos en los contextos urbanos.

3.4. Sectores urbanos con huertos comunitarios en Querétaro

Además, con la presente investigación se buscó contextualizar los resultados de los ejemplos mundiales en la ciudad de Querétaro y conocer los patrones entre las variaciones espaciales y los factores de la resiliencia general en casos específicos de los sectores urbanos con huertos comunitarios. Más precisamente, se buscó a conocer si los sectores urbanos, en los cuales se ubican huertos urbanos comunitarios, son más resilientes que los demás en la ciudad de Querétaro. A través del marco metodológico de la resiliencia espacial general se estudiaron los

huertos urbanos comunitarios existentes en Querétaro para comprender cómo el espacio de aquellos sectores urbanos influencia su resiliencia general. A continuación, se presenta la descripción de cómo fueron seleccionados los casos de estudio y sus contextos urbanos.

Límites del área urbana de Querétaro

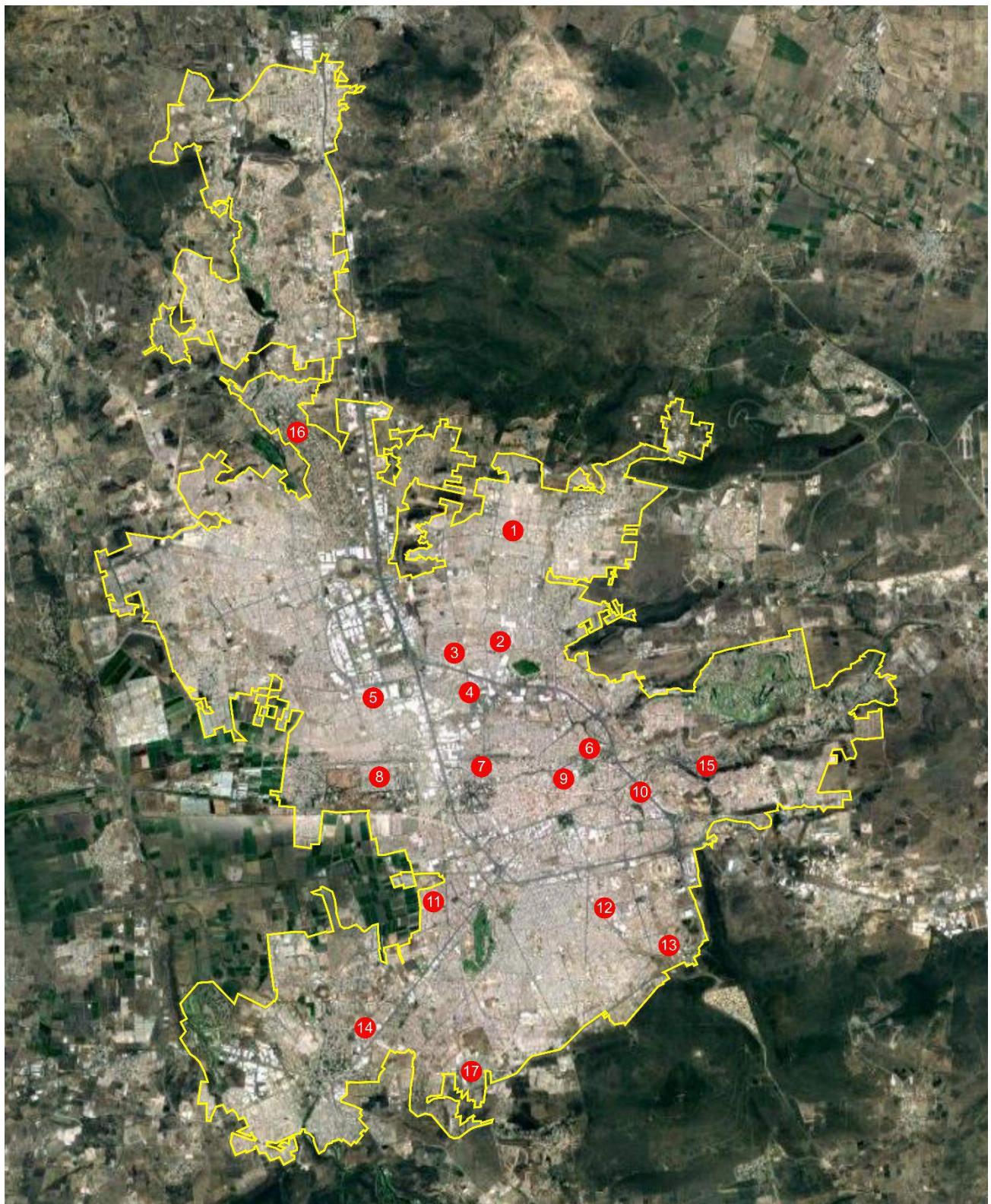
Para identificar los huertos urbanos comunitarios en Querétaro, primeramente, se buscó a definir los límites de su mancha urbana. Para distinguir lo urbano de lo peri-urbano se optó por la identificación de la continuidad urbana. En la información propuesta por INEGI (2022) se pudo distinguir las localidades y las AGEB urbanas¹. En esta investigación se asumió que los límites urbanos de Querétaro son aquellos, donde las localidades y las AGEB urbanas, identificadas por INEGI, se limitan directamente unas con otras.

¹ Según la definición de INEGI, una AGEB urbana es un área geográfica ocupada por un conjunto de manzanas perfectamente delimitadas por calles, avenidas, andadores o cualquier otro rasgo de fácil identificación en el terreno y cuyo uso del suelo es principalmente habitacional, industrial, de servicios, comercial, etcétera, y sólo son asignadas al interior de las zonas urbanas que son aquellas con población mayor o igual a 2,500 habitantes y en las cabeceras municipales (Coneval, 2023).

Huertos urbanos en Querétaro

Después de haber definido el área, la cual se considera como urbana, de la ciudad de Querétaro, se pudo iniciar la identificación de los huertos urbanos que se encuentran dentro de estos límites. Para realizar aquel proceso se empleó la base de datos de *Google Maps*. Se identificaron 14 entidades con palabra *huerto* en sus nombres o en las descripciones, y los cuales no se identificaban como un comercio.

Además, en la lista de los huertos urbanos en Querétaro se incluyeron 3 cuales fueron proporcionados por otras personas, pero no estaban registrados en *Google Maps*. En total contando 17 huertos urbanos, se registraron datos tales como su área, dirección, contacto y unas observaciones previas; y se generó una tabla que se encuentra en Anexo 1. Datos de los huertos urbanos en Querétaro. Además, estos huertos fueron posibles de ser identificados geográficamente en el área urbana de Querétaro (Figura 3.9).



1. Huerto Terapéutico El Colibri 2. Huerto comunitario Tlalli 3. Mi huerto, tu huerto 4. El rincón verde en Querétaro 5. Comunidad Micelio Urbano 6. Seclusia Huertos Urbanos & Growshop 7. EXPO Jardinería y Huertos Urbanos Qro 2022 8. Mu'ta Agricultura urbana 9. Huerto La Madriguera 10. Tribélula 11. Zona Viva Huerto Urbano Comunitario 12. Huerto Bullo 13. Huerto Loreto 14. Xata pensamiento sustentable 15. Nuhu Hércules 16. Huerto urbano comunitario de vecinos en Jurica 17. Huerto cultural

Figura 3. 9. Mapa con los huertos urbanos que se encuentran dentro del área urbana de Santiago de Querétaro. Fuente: elaboración propia (2022).

Huertos urbanos comunitarios como casos de estudio

Sin embargo, el estudio se centró en los huertos urbanos que son comunitarios. Adaptando las definiciones descritas, se buscó a conocer los criterios de tipo de cultivo, pertenencia, tipo de organización y difusión a la comunidad de los huertos identificados con la idea de identificar cuáles son comunitarios según la perspectiva definida anteriormente.

Realizando el acercamiento a las entidades, se identificó que 5 de ellos son comercios con fines privados y otros 2 en realidad nunca se establecieron. Además, lamentablemente, con uno de ellos no se pudo contactar. La descripción del resto de los huertos se encuentra en la Tabla 3.2.

Tabla 3. 2. Descripción de los huertos urbanos que se ubican dentro del área urbana de Santiago de Querétaro.

Nombre	Área (m ²)	Cultivo	Pertenencia	Tipo de comunidad	Difusión a la comunidad	Observaciones
Huerto comunitario Tlalli	36	Verduras	Terreno al gobierno, cultivo a la organización civil	Organización civil de 8-9 vecinos	Programas antiviolencia y otros de gobierno	Ya no existe (por problemas de seguridad y compatibilidad de tiempo), ahora dan servicios de vivero
Comunidad Micolio Urbano	314	Verduras y árboles frutales	Organización: Casa de vinculación social	Organización social	Eventos de puertas abiertas, demostraciones	Está dentro de la casa de la vinculación social
Mu'ta Agricultura urbana	265	Verduras y árboles frutales	La tierra pertenece a una persona. Los cultivos a un grupo de personas con intereses y pertenencias económicas y políticas en común.	Amigos	Eventos de puertas abiertas, talleres	Consumo propio, venta y cursos de plantas y sustratos, clases y actividades

Huerto La Madriguera	200	Verduras	Universidad Autónoma de Querétaro	Académicos y estudiantes de la UAQ después de tomar un curso	Cursos, puertas abiertas y demostraciones	Escolar
Zona Viva Huerto Urbano Comunitario	5290	Verduras y árboles frutales	La tierra pertenece al gobierno. Los cultivos a un grupo de personas con intereses y pertenencias económicas y políticas en común.	Organización civil	Eventos de puertas abiertas, talleres y clases para niños	Consumo propio, venta de productos, renta de camas, clases, actividades
Xata pensamiento sustentable	770	Verduras y hierbas	A una familia	Privado, familiar	Abierto para conocer y talleres educativos, también venta de productos	Privado, pero con la difusión a la comunidad
Nuhu Hércules	235	Verduras	La tierra pertenece a un comercio. Los cultivos a un grupo de personas - asociados.	Asociación	No se conoce	Venta de productos cultivados y producidos en la región. Tipo: socios
Huerto urbano comunitario de vecinos en Jurica		Verduras	La tierra prestada de una persona física. El cultivo a los vecinos	Vecinos	No se conoce	Ya no existe (por compatibilidad de tiempo y desacuerdos internos)
Huerto cultural		Verduras y frutas	El gobierno les regaló el terreno	Ciudadanos	Cursos	Ya no existe (por la compatibilidad de tiempo)

Fuente: elaboración propia (2022).

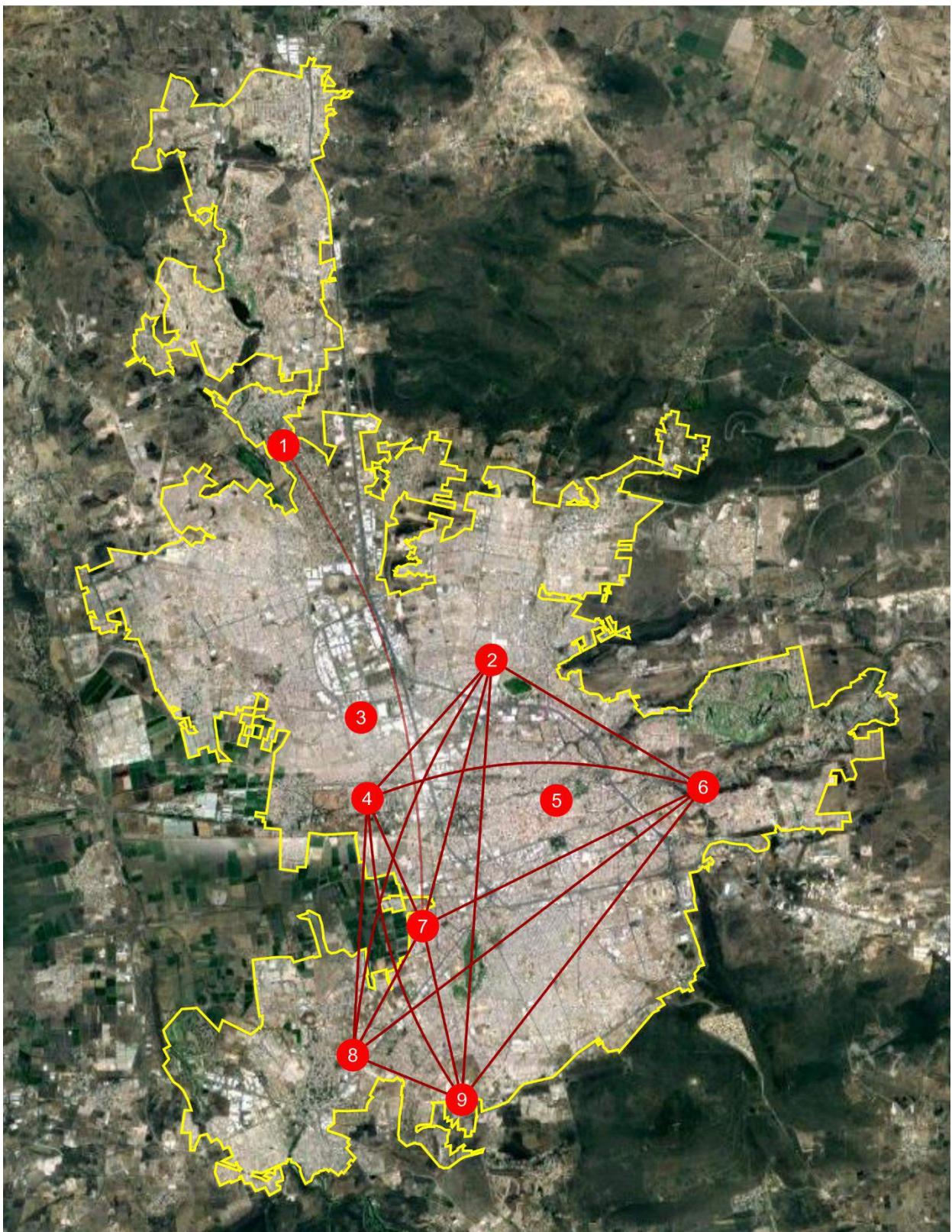
Como se puede apreciar, algunos huertos urbanos comunitarios ya no existen. Como causa principal de su extinción, por parte de los entrevistados fue identificada la dificultad de combinar las actividades laborales con las agrícolas.

Algunos de los huertos son parte de una universidad y otros pertenecen a grupos más cerrados.

Después de un proceso de comunicación con distintos actores involucrados en la agricultura urbana en Querétaro, se pudieron distinguir los nueve huertos que se pueden describir como urbanos y comunitarios. Si consideramos los que al menos el cultivo pertenece a más que una persona y sus actividades incluyen algún tipo de difusión a la comunidad, se concluyen 9 casos de estudio, los cuales pueden ser identificados en el mapa (Figura 3.10). Lo interesante es que los huertos seleccionados están situados de una manera bastante dispersa en el espacio de la ciudad de Querétaro. Esto aporta en que cada caso tiene su propio contexto. Tres de ellos se ubican en la parte norte de la ciudad, otros tres a lo largo del río de Querétaro que lo cruza por el centro desde el este al oeste. Y los otros tres huertos se encuentran en la parte sur de la ciudad (Figura 3.10).

Curiosamente, casi todos los huertos urbanos comunitarios se relacionan entre de ellos de alguna manera. Algunos de ellos solamente tienen noción sobre la presencia de los otros, otros hasta comparten su conocimiento y material. Las redes existentes entre los huertos urbanos comunitarios de Querétaro se presentan en la siguiente cartografía identificando la proximidad de esas relaciones con tonos distintos (Figura 3.10).

Además, las condiciones de agua en el suelo son complicadas de misma manera para todos los huertos. Los meses con lluvia en Querétaro son en verano, entre junio y septiembre, el resto de año se presentan sequías. Con base en esta causa, es necesario el servicio de agua aun si se cuenta con la recolección de agua pluvial. Al menos, la temperatura media con 18° C es muy apta para el cultivo en la región (INEGI, 2023).



1. Huerto urbano comunitario de vecinos en Jurica 2. Huerto comunitario Tlalli
3. Comunidad Micelio Urbano 4. Mu'ta Agricultura urbana 5. Huerto La Madriguera
6. Huerto en Cervecería Hércules 7. Zona Viva 8. Xata pensamiento sustentable 9. Huerto cultural

Figura 3. 10. Huertos urbanos comunitarios en Santiago de Querétaro y relaciones entre ellos. Fuente: elaboración propia (2023).

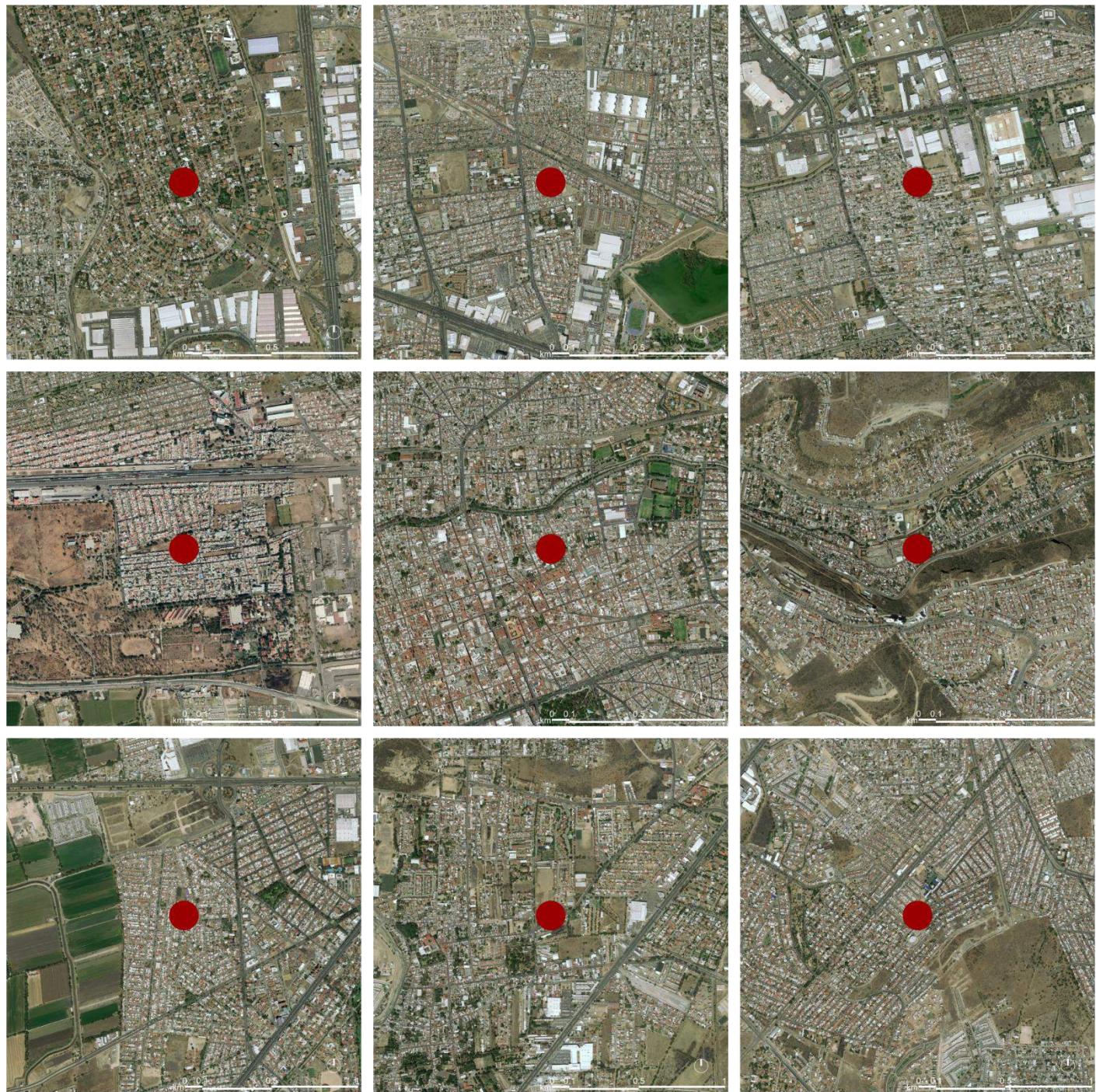
Sin embargo, se decidió no analizar algunos de los huertos presentados. El huerto urbano comunitario en el fraccionamiento Jurica, que está en el norte de la ciudad, no continuó con su actividad agrícola; el grupo se separó por completo y no hubo interés de seguir dialogando sobre el tema. Este huerto estaba en el norte de la ciudad, en un fraccionamiento de una densidad baja de construcción, con áreas verdes grandes en relación del patrón general de la ciudad (Figura 3.11).

El huerto urbano comunitario Tlalli tampoco perduró, ya que estuvo difícil mantener el huerto entre pocas personas, que aparte tenían otras responsabilidades laborales, y con la presión de la comunidad delictiva. Éste también se ubicaba en la parte norte de la ciudad, en la cercanía de un parque con un cuerpo de agua. Sin embargo, el resto de la zona está construida de una manera muy densa (Figura 3.11).

Por otro lado, ya en la parte sur, se encontraba el Huerto cultural. Éste tenía una historia parecida al anterior, ya que se complicó el cuidado del huerto por otras responsabilidades que llevaban sus cuidadores. Era el único huerto que se ubicaba dentro de un fraccionamiento, el cual se llama Tejeda. Era una zona de construcción densa, pero con un grande vacío urbano que se ubica en la parte sur oriente del huerto (Figura 3.11).

Finalmente, también se descartó el análisis del huerto urbano Xata pensamiento sustentable, porque durante la entrevista surgió que ellos mismos se identifican como un huerto privado. Este huerto se ubica en la parte sur poniente de la ciudad, dentro de la colonia El Pueblito. La densidad de construcción en la zona varía de muy densa hasta media, cuenta con unos pequeños parques y vacíos urbanos (Figura 3.11).

La descripción y el análisis más detallado del resto de los 5 huertos se encuentra en el siguiente capítulo.



De izquierda a derecha y de arriba para abajo: Huerto urbano comunitario de vecinos en Jurica; Huerto comunitario Tlalli; Comunidad Micelio Urbano; Mu'ta Agricultura urbana; Huerto La Madriguera; Huerto en Cervecería Hércules; Zona Viva; Xata pensamiento sustentable; Huerto cultural.

● huerto comunitario

Figura 3. 11. Contextos urbanos de los 9 huertos urbanos identificados como comunitarios. Fuente: elaboración propia (2024).

CAPÍTULO 4. Huertos urbanos comunitarios aumentan la resiliencia general de los sectores urbanos en Querétaro

Los cinco huertos seleccionados para el análisis a profundidad son los que todavía existen y no se consideran como un huerto familiar por sus usuarios, como en el caso del huerto Xata. Los cinco huertos seleccionados son Micelio Urbano, Mu'ta, La Madriguera, huerto en la Cervecería Hércules y Zona Viva (Figura 4.1).

El capítulo expone los resultados del análisis cualitativo y del espacial. Los resultados se presentan en orden de cada caso de estudio. Dentro de cada subcapítulo primeramente se presenta el contexto urbano de una perspectiva social y ecológica. Después, se describe cada huerto por cómo estuvo presentado por los agricultores y observado por la investigadora. Luego, se exponen los resultados del análisis cualitativo. Éstos están resumidos en unos mapas mentales que presentan cómo fueron interpretadas las relaciones entre los cambios espaciales y los cambios en los factores de la resiliencia general.

Finalmente, se encuentra el análisis espacial con su respectiva presentación cartográfica. Primeramente, se presentan los cambios espaciales identificados junto con la descripción de cada caso de estudio, y luego se analizan en conjunto con base en los principios de la resiliencia general del paisaje, desarrollados en el Capítulo 2.

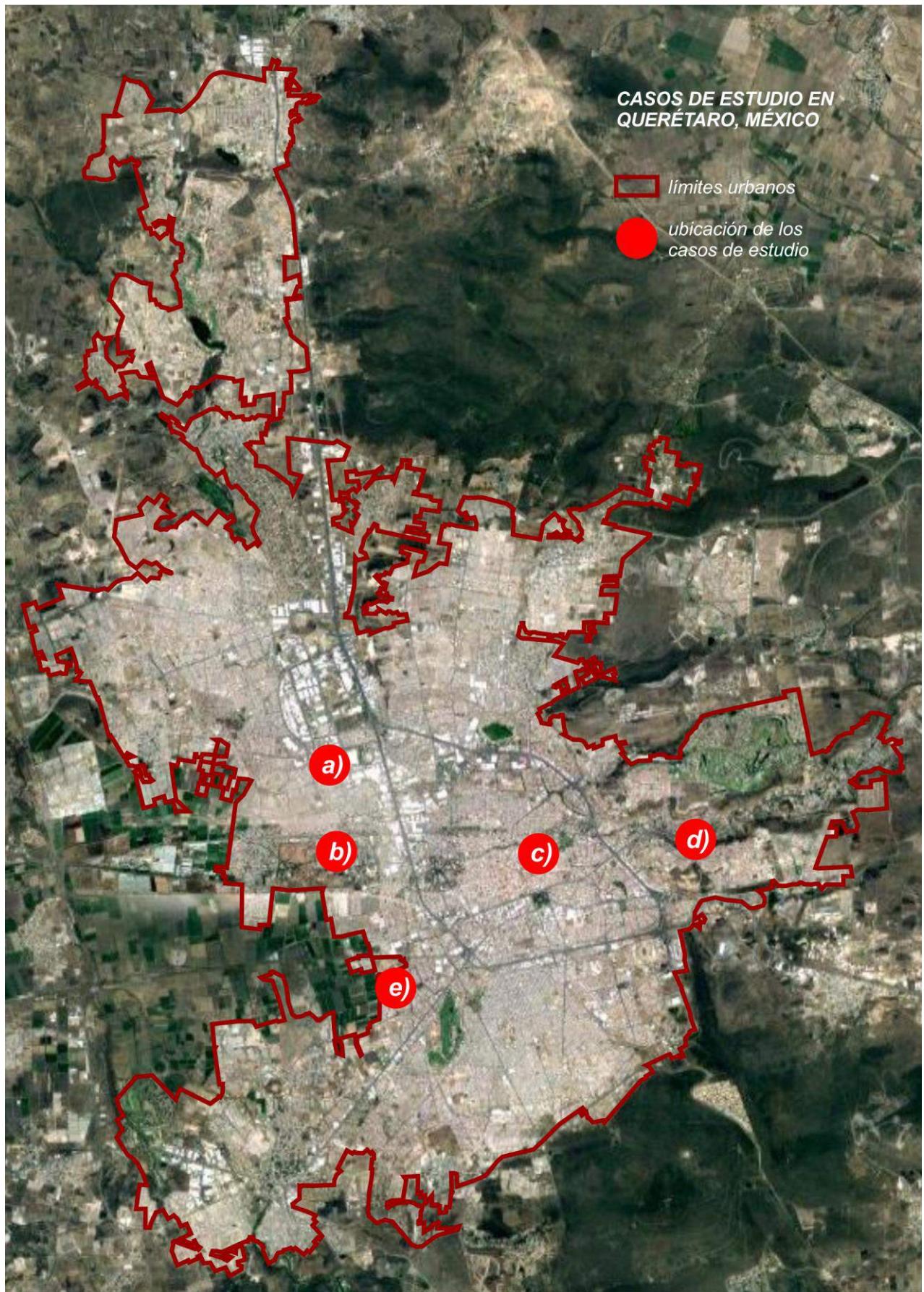


Figura 4. 1. Los cinco huertos seleccionados para el análisis a profundidad. Fuente: elaboración propia (2023).

Contextos urbanos de lugares donde se realiza la agricultura urbana en Querétaro

Para describir los contextos sociales y ecológicos generales de los huertos urbanos comunitarios que se encuentran en los límites urbanos de la ciudad de Querétaro, se analizó el área de 1 km de diámetro alrededor de sus ubicaciones precisas. Cada descripción contextual incluye identificación de los factores sociales y ecológicos más relevantes a cada zona.

Se identificó el nivel de marginación en cada zona para comprender el contexto socio económico de las áreas. El nivel de atracción migratoria acumulada y reciente representa el interés cultural que cada zona tiene en el momento y si ésta ha perdido su popularidad recientemente o si está en auge. El poder político de las áreas analizadas se basó en la contabilidad de las asociaciones civiles que cada colonia tiene. Y, finalmente, con la cantidad de unidades económicas se describió la intensidad de la actividad económica de las zonas con huertos urbanos comunitarios.

Con el interés en el contexto ecológico, se identificaron los espacios naturales significativos, tales como cuerpos de agua, parques, vacíos urbanos y áreas rurales entre otros. También se analizó la densidad de construcción de cada zona para comprender la permeabilidad de las otras especies en los contextos urbanos seleccionados.

Experiencias de los participantes en los huertos urbanos comunitarios

Para el análisis cualitativo se aplicaron las entrevistas etnográficas en los huertos urbanos comunitarios de Querétaro que siguen funcionando. Con base en el método opinático (Cantoni Rabolini, 2009), se realizaron entre 3 y 5 entrevistas en cada caso de estudio hasta que se obtuvo la información suficiente en cada uno para construir un modelo representativo de cómo las variaciones espaciales

influenciaron los factores de la resiliencia general en los sectores urbanos donde actualmente se encuentran los huertos comunitarios.

Para cada caso de estudio se generaron unas sumatorias de las relaciones entre los cambios en las variaciones espaciales y los cambios en los factores de la resiliencia general. Las variaciones espaciales consideradas eran las propuestas por Cumming (2011) en su libro *Spatial resilience in social-ecological systems*. Sin embargo, las propiedades únicas de los huertos fueron especificadas con base en los resultados de la revisión bibliográfica de los casos globales que se presentan en el Capítulo 1. Las variaciones que se consideran como las propiedades únicas de los huertos urbanos comunitarios son el huerto como un símbolo cultural, la apropiación del espacio, el punto de reunión, el aprendizaje ecológico, los servicios de ecosistemas locales y el espacio verde en un contexto urbano.

Por otro lado, los factores de la resiliencia general en el caso concreto de los huertos urbanos comunitarios se desglosaron a la biodiversidad, la diversidad social, los grupos sociales y las actividades en la naturaleza. La biodiversidad describe el subsistema ecológico, lo único que se puede percibir desde las experiencias personales. Por su parte, la diversidad social presenta la diversidad del subsistema social, grupos sociales a la modularidad y a la capacidad de retroalimentación entre los elementos sociales. Y las actividades en la naturaleza representan el intercambio entre el susbsistema social y el ecológico.

Como la investigación está enfocada en la escala de sector urbano, no se buscó obtener datos personales de los participantes, solamente la información que usualmente se comparte en la escala descrita. Aun así, la investigadora aseguró el resguardo de la seguridad y de los derechos de las personas involucradas y que la información se utilizará solo para los fines de la investigación. Asimismo, se comprometió a mantener a los participantes informados acerca de la investigación, sus objetivos y las actividades que ésta incluye.

Además, la investigación es solamente descriptiva y no se requirió inclusión de ninguna prácticas ajenas. De esta manera, el daño físico o emocional y los riesgos posibles de los participantes en la investigación eran mínimos. Todas las actividades y la competencia de los investigadores estaban justificadas y esta información se compartió con los involucrados en la participación. También, se buscó maximizar los beneficios que los participantes podrían obtener de la investigación de tal manera que ellos eran entre los primeros en obtener el nuevo conocimiento generado y tienen la posibilidad de utilizarlo en el desarrollo de su bienestar. Por su parte, la investigadora se comprometió que la información sea distribuida de una manera equitativa.

Para realizar la investigación se necesitó el acceso a los recursos bibliográficos acerca de los conceptos involucrados en el tema. Además, se requiso el acceso y el aprendizaje de manejo del programa Atlas.ti que sirvió en la síntesis de los datos cualitativos. Por otra parte, en la metodología de la investigación se planteó la organización de las reuniones con los participantes de los casos de estudio, los cuales eran esenciales en la comprensión de los procesos involucrados en la investigación. Las reuniones preferentemente eran realizadas en los espacios de los huertos urbanos comunitarios y requirieron los recursos sociales de los participantes, su tiempo dispuesto a las actividades, su conocimiento y participación. Vale la pena subrayar que, la participación en las reuniones era completamente voluntaria y las actividades se plantearon con base en la disponibilidad de los participantes.

Los participantes platicaron abiertamente acerca del estado pasado del lugar, los cambios generados, las actividades realizadas y relaciones dentro del huerto y con los grupos externos. En general, en los huertos urbanos comunitarios de Querétaro se puede apreciar el cuidado del espacio natural en general: siembra, cuidado y suministro de elementos de dieta básica (frutas y verduras), plantas aromáticas y decorativas. Además, la gente aprovecha el espacio del huerto para realizar otro tipo de actividades: recreativas, culturales y/o profesionales. Muchas

de ellas incluyen las reuniones grupales de la comunidad del huerto o, incluso, invitando a la gente del resto de la ciudad. Esto ayuda a fomentar las actividades en el aire libre y recuperar la naturaleza en la cultura local.

En la Figura 4.2 se presentan diferentes etapas de organización de cadenas de suministros de los huertos urbanos comunitarios. Generalmente, cada huerto requiere proveedores de insumos, productores – agricultores de los huertos y los consumidores. Se tiene que tomar en cuenta, que todas estas funciones se pueden cumplir por una misma persona o grupo de personas. Por otra parte, muchas veces los agricultores también venden su producción. A veces lo hacen directamente en el huerto o en otros sitios, como los mercados. De esta manera, también se incluyen unos intermediarios de distribución y puntos de venta (Górna, 2022).



Figura 4. 2. Organización de los huertos y las cadenas de suministro. Fuente: elaboración propia con base en ICG Group (2024).

La cadena de suministros de huertos ayuda a comprender los posibles grupos sociales que se pueden desarrollar dentro de los huertos. Partiendo de los productores como base de la investigación, se pueden generar intercambios entre los proveedores de insumos y los productores (agricultores), también los grupos internos de los productores, los productores y los repartidores de los productos, los proveedores y los vendedores, y finalmente, los productores con los consumidores.

Otra vez se toma en cuenta, que en unas organizaciones pequeñas los mismos actores pueden cumplir varias o aún todas las funciones. Relacionado a esto, también se puede describir la diversidad social, o más bien – la diversidad de los actores involucrados. Por su parte, las actividades en la naturaleza se consideran solamente las que se realizan en el lugar específico de análisis. De éstos, las actividades las realizan principalmente los productores, pero se pueden encontrar algunos casos dónde se involucran otros actores o invitados especiales.

A continuación, se presentan las descripciones generales de los casos de estudio, tanto sobre sus espacios, como sobre las organizaciones sociales. Luego, se muestran los diagramas mentales de interpretación, generados para presentar la influencia del espacio a la resiliencia general de cada caso de estudio.

Presentación cartográfica de la resiliencia general del paisaje urbano

Para generar la cartografía para el análisis de la resiliencia general del paisaje urbano se seleccionó un territorio de 500 m x 500 m con el centro en el huerto urbano comunitario en cada caso. Éste se replicó tres veces de tal manera que una cartografía represente el contexto social, otra – ecológico, y la tercera – el contexto socio ecológico de cada sector urbano.

Además, estas tres cartografías de cada caso se duplicaron para que un trío represente las condiciones del sector urbano antes de la construcción del huerto, y otro – actuales. Se consideraron solamente los cambios en las condiciones dentro de cada huerto ya que los cambios exteriores son difíciles de relacionar directamente con el huerto de acuerdo con la complejidad de ellas.

Para representar las condiciones espaciales desde la perspectiva social se mapearon usos del suelo con diferentes niveles de apertura al intercambio social: residencial, comercial e institucional. El uso del suelo residencial se mapeó con el tono más oscuro de todos con la idea de presentar su encierre, el uso comercial – con un tono intermedio, y el uso institucional con un tono muy claro – el más

parecido al tono blanco en cual quedó la infraestructura urbana en general, y son los espacios más abiertos al intercambio social.

Por último, para representar las condiciones espaciales desde la perspectiva ecológica, se mapearon las coberturas del suelo con diferentes niveles de apertura al intercambio ecológico: suelo sellado, suelo desnudo y suelo con vegetación o agua. El suelo sellado se quedó en blanco representando el nivel bajo de apertura al intercambio ecológico, suelo desnudo fue identificado con un rallado, y el suelo con vegetación o agua – con un rallado en cruz, como el tipo de cobertura del suelo más diferente del suelo sellado, y siendo el más abierto al intercambio ecológico.

Como resultado, se generaron cinco cartografías que presentan las condiciones sociales, ecológicas y socio ecológicas antes y después del surgimiento de huerto comunitario en los cinco sectores urbanos seleccionados como casos de estudio.

4.1. Comunidad Micelio Urbano - a)

Este huerto urbano comunitario se encuentra dentro de la Casa de Vinculación Social situada en la colonia Felipe Carrillo Puerto. Sus alrededores son ricos en diferentes tipos de colonias, ya que en la parte norte están unos parques industriales, en la parte sur poniente – una ex-hacienda, y también se encuentran otras colonias, fraccionamientos y un condominio (Figura 3.13). El nivel de marginación en Felipe Carrillo Puerto es bajo, alrededor se pueden identificar espacios de nivel muy bajo, bajo y medio en la parte norte.

La colonia tiene el nivel de atracción acumulada y reciente bajas. Toda la zona ha sido de este nivel en mayor tiempo, especialmente la zona industrial en la parte norte siempre ha sido de nivel muy bajo. Igual que en la colonia anterior, en Felipe Carrillo Puerto no se registran asociaciones civiles; solamente algunas muy pocas en las colonias cercanas. Sin embargo, la colonia donde se ubica la Comunidad Micelio Urbano cuenta con media actividad económica. Así como algunas colonias

vecinas. Esto cuenta de una mayor diversidad de elementos sociales en la zona (Figura 4.3).

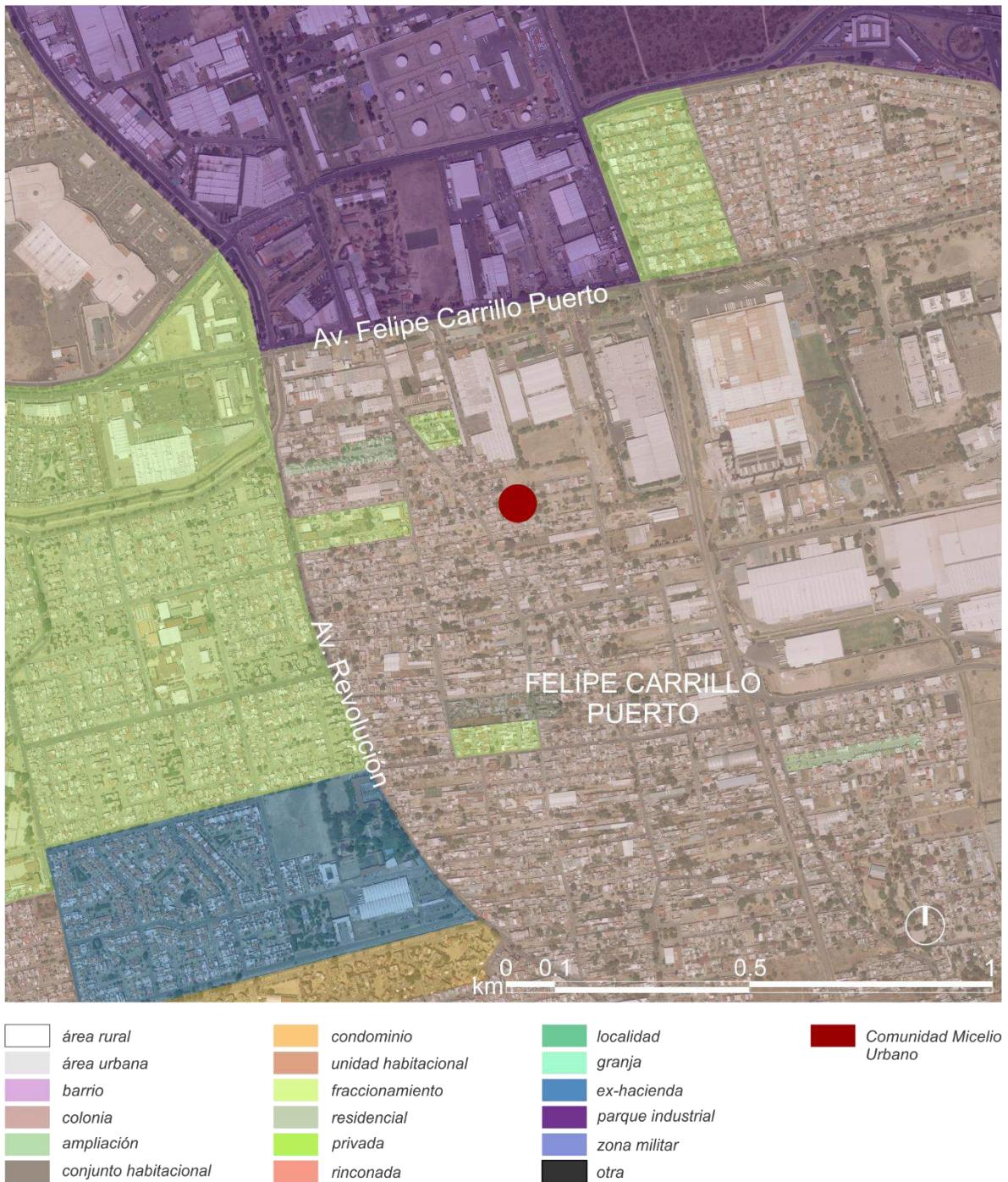


Figura 4. 3. Contexto urbano de la Comunidad Micelio Urbano. Fuente: elaboración propia con base en Loredo Cansino y Bartorila (2023).

La densidad de construcción también es muy variada en la zona: las colonias residenciales son de muy alta densidad, y las áreas industriales son de baja densidad. Éstas se forman de edificios de escala grande dejando grandes vacíos urbanos.

El huerto de la Comunidad Micelio Urbano se encuentra en la parte trasera de la Casa de Vinculación social y es un espacio verde de 666 m². Ya desde antes ahí había mucha vegetación, hasta había un árbol de plátano que daba frutos, y los cuales se los dividían entre los miembros de la casa. Pero en realidad, el espacio se podía considerar como abandonado (Figura 4.4).



Figura 4. 4. Espacio antes de la Comunidad Micelio urbano. Fuente: archivo personal de Joye (2020).

En 2019 Joye organizó un proyecto de huerto urbano comunitario ahí. Con algunos apoyos económicos del gobierno y de los miembros mismos, se inició el huerto y el cuidado de este espacio en general. Ahora, además del cultivo, ahí se organizan eventos culturales y de aprendizaje. Cada cierto tiempo se invita al público general de recursos bajos para producir su alimento de una manera completamente gratuita en el huerto de la Comunidad Micelio Urbano. Los únicos incentivos del huerto en realidad son los que dona la comunidad.

En el espacio se aplica la economía circular y se aprovecha todo el material que se considera ya no útil. Con el liderazgo de Joye, 11 personas se involucran constantemente y 68 participan de una manera irregular en la Comunidad Micelio Urbano. El huerto está abierto al público mientras se notifica su participación. Los usuarios están felices de utilizar el espacio para sus eventos y aprovechar los productos generados (Figura 4.5).



Figura 4. 5. Comunidad Micelio Urbano. Fuente: elaboración propia (2022)

En la Figura 4.6 está presentada la sumatoria de las relaciones principales entre los cambios en las variaciones espaciales y los cambios en los factores de la resiliencia general. Las relaciones interpretadas completas se pueden encontrar en Anexo 2. Resultados del análisis cualitativo.

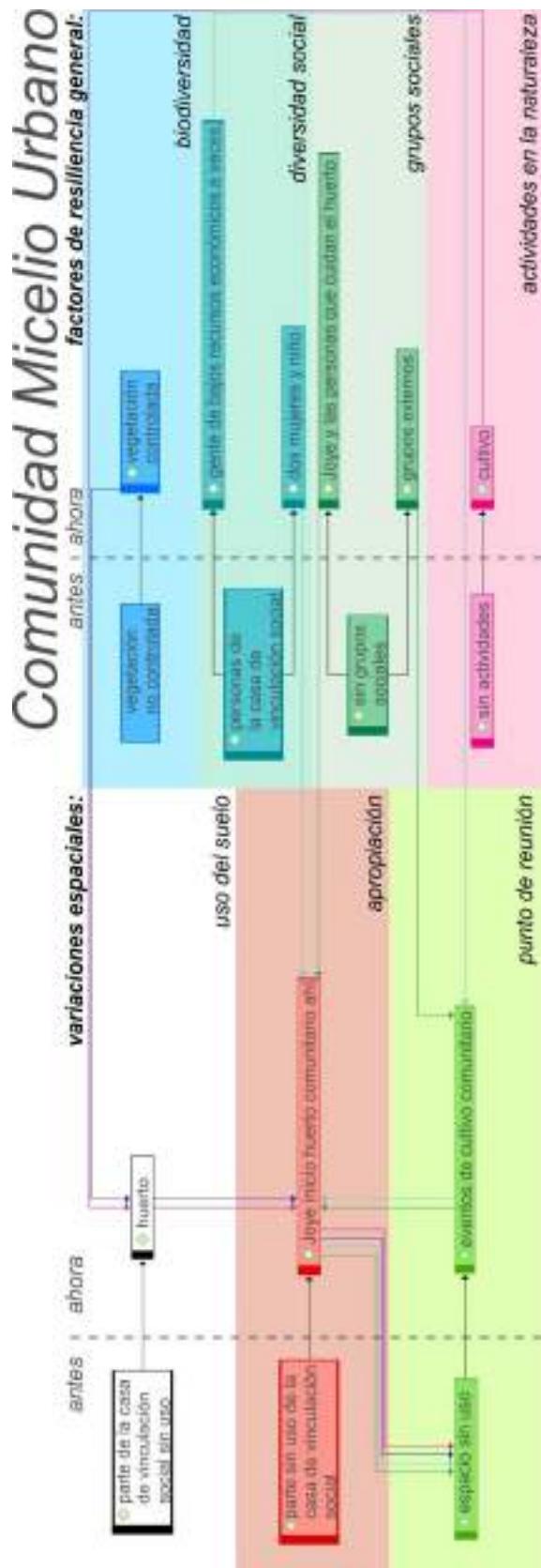


Figura 4. 6. Variaciones espaciales que principalmente influenciaron los cambios en los factores de la resiliencia general en el espacio donde actualmente se encuentra la Comunidad Micolio Urbano. Fuente: elaboración propia (2023).

En el caso de la comunidad Micelio Urbano, ni el tipo del uso del suelo ni el de la cobertura del suelo se cambió con la construcción del huerto comunitario (Figura 4.7). Entonces, éste no tuvo ninguna influencia a la resiliencia general del paisaje en ese sector urbano.

Comunidad Micelio Urbano

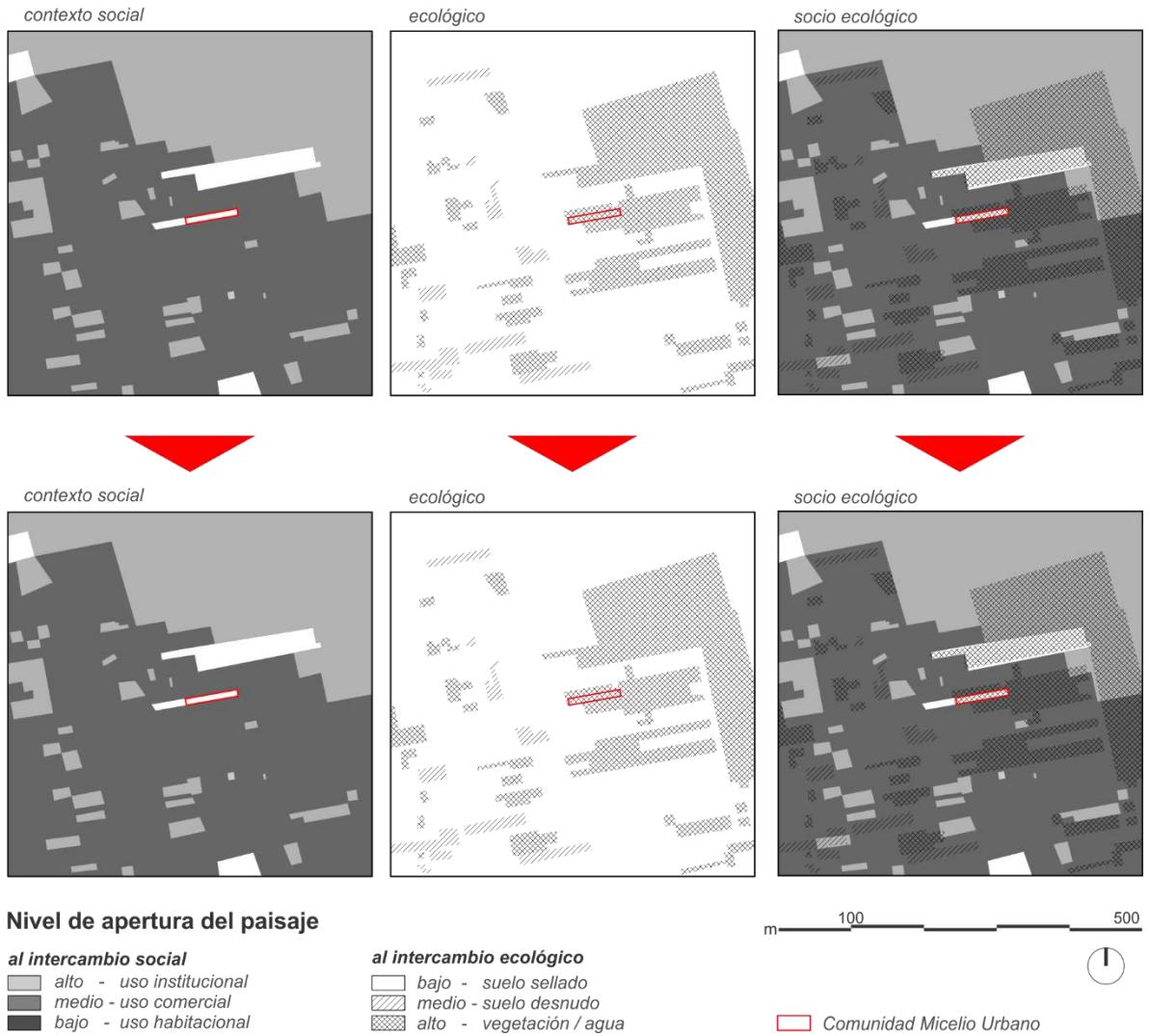


Figura 4. 7. Cambios espaciales en la apertura del paisaje al intercambio social y ecológico de la Comunidad Micelio Urbano. Fuente: elaboración propia (2023).

4.2. Mu'ta Agricultura urbana – b)

El huerto urbano comunitario Mu'ta Agricultura urbana se ubica en la colonia Solidaridad en la parte poniente de la ciudad. En la parte norte de la colonia pasan unas vías ferroviarias y en la parte sur, sur poniente y poniente está rodeada por un campo militar. También se pueden identificar otras colonias, unos fraccionamientos, una zona residencial y un condominio (Figura 4.8).

En general, la zona es de muy bajo y bajo nivel de marginación y de medio nivel de atracción. Solamente no se puede identificar ninguna asociación civil en la zona. En conjunto, que la zona es de bajo nivel de actividad económica, se puede describir que allá sucede muy poco intercambio social (Figura 4.8).

Lo mismo no se puede decir acerca del intercambio ecológico, ya que se encuentra un grande vacío urbano en la zona, el que se ubica dentro del campo militar. Y todavía hacia el sur de éste, pasa el río de Querétaro. Esta zona es de especialmente baja densidad. El resto de zona está construida densamente.

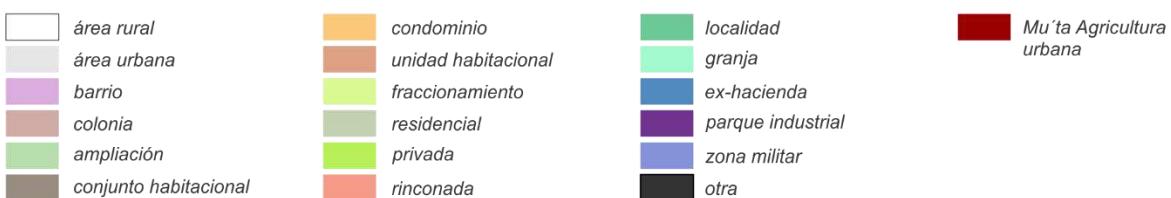


Figura 4. 8. Contexto urbano de Mu'ta Agricultura urbana. Fuente: elaboración propia con base en Loredo Cansino y Bartorila (2023).

Mu'ta Agricultura urbana surgió en finales de 2019 cuando tres amigos agrónomos, Liz, Karen y Christian, decidieron practicar la agricultura en un patio sin uso del abuelo de uno de ellos (Figura 4.9). Este lugar es de 427 m². Los miembros del huerto tuvieron que limpiar el espacio y agregar un sustrato más nutritivo.



Figura 4. 9. Espacio antes de Mu'ta Agricultura urbana. Fuente: Facebook Mu'ta Biocultural (2024).

Un espacio de 269 m² es dedicado exclusivamente al huerto, y el resto es para el trabajo de generación de sustratos, semillas, almacenamiento y eventos. De hecho, una de sus actividades principales es crear sustratos orgánicos, los cuales los vende al público en general y da cursos acerca de su producción. Además, los amigos agrónomos se dedican a generar y vender las semillas orgánicas de la región y de las suculentas.

El huerto no se acaba con lo mencionado, pero también incluye el cultivo de frutas, verduras y cuidado de gallinas. Éstas dan huevos. Y todo el cultivo se divide entre los miembros. El abuelo también participa en el cuidado del espacio, especialmente al relacionado con las gallinas (Figura 4.10).



Figura 4. 10. Mu'ta Agricultura urbana. Fuente: Mu'ta Biocultural página en Facebook (2024).

Para poder mantener el huerto, los miembros venden la producción mencionada, imparten cursos y eventos culturales y educativos, y realizan actividades remuneradas no relacionadas con el huerto. También les ayudan personas becadas por algunos programas de gobierno.

Mu'ta Agricultura urbana abre al público de miércoles a viernes entre las 10 AM y 6 PM, y los lunes, martes y sábados entre las 10 AM y 2 PM.

Resumiendo las relaciones entre los cambios en las variaciones espaciales y los cambios en los factores de la resiliencia general, se observó que todos los valores de la resiliencia general se aumentaron gracias a la generación de servicios de ecosistemas locales. Otra vez la apropiación del espacio asignándole el uso del huerto ayudó a aumentar la resiliencia general de un espacio sin uso (Figura 4.11) (las relaciones interpretadas completas se pueden encontrar en Anexo 2. Resultados del análisis cualitativo).

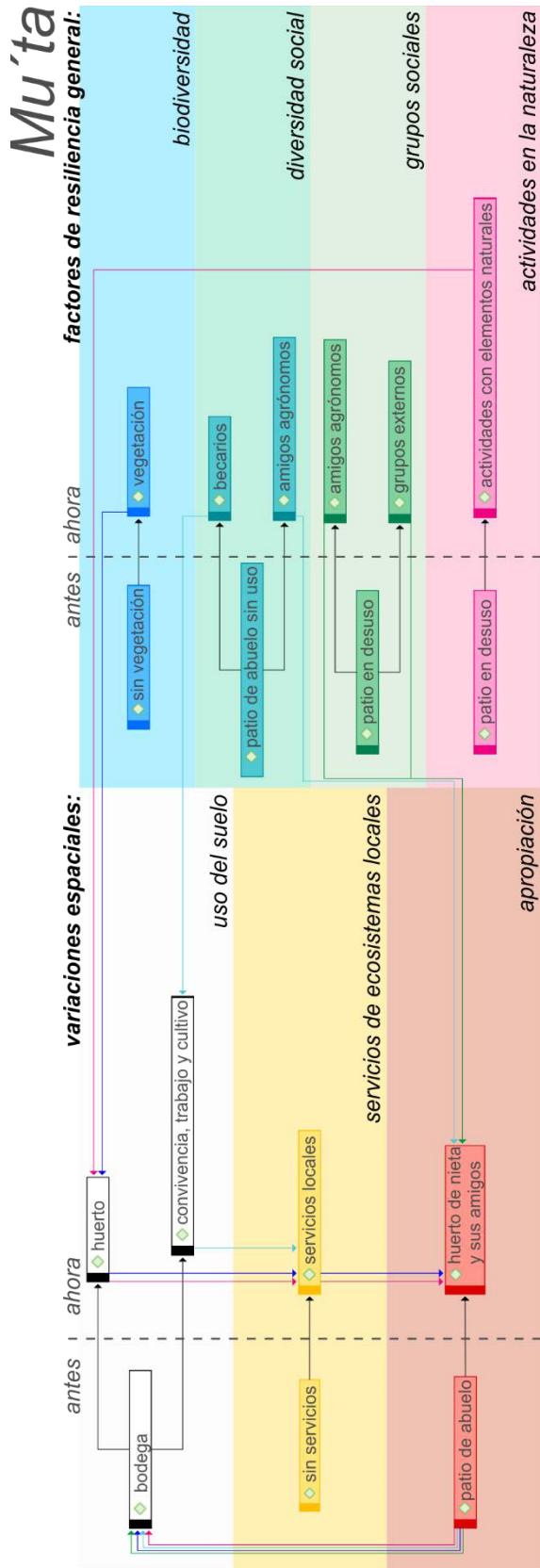


Figura 4. 11. Variaciones espaciales que principalmente influenciaron los cambios en los factores de la resiliencia general en el espacio donde actualmente se encuentra Mu'ta Agricultura urbana. Fuente: elaboración propia (2023).

Por otro lado, el sector urbano con Mu'ta Agricultura urbana se abrió en todos los niveles con la construcción del huerto: el espacio donde ahora está el huerto pasó a ser de cerrado a semi abierto al intercambio social, y de suelo sellado pasó a ser un suelo abierto al intercambio ecológico (Figura 4.12).

Mu'ta Agricultura urbana

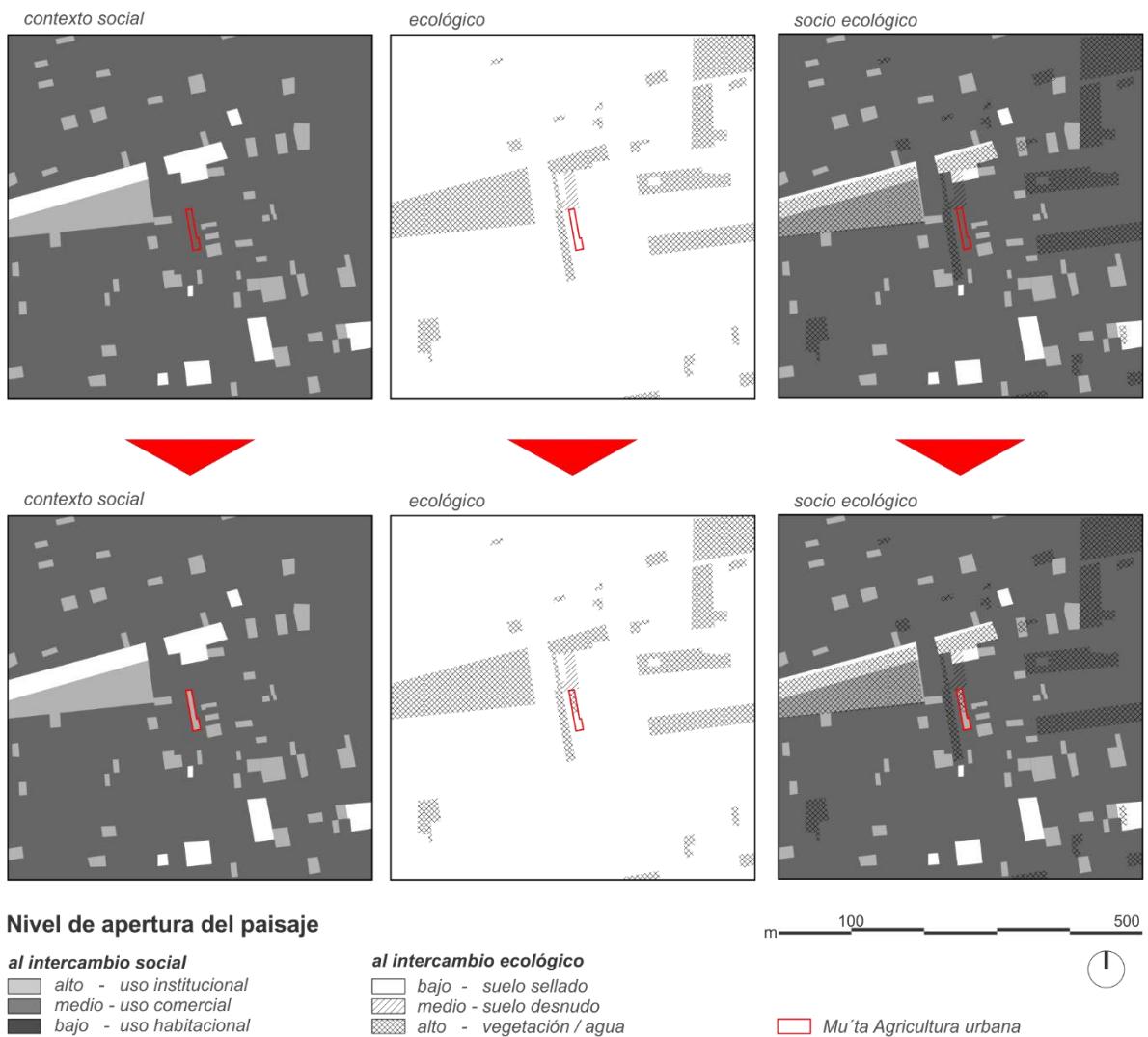


Figura 4. 12. Cambios espaciales en la apertura del paisaje al intercambio social y ecológico de Mu'ta Agricultura urbana. Fuente: elaboración propia (2023).

4.3. Huerto La Madriguera – c)

Huerto la Madriguera es el único de los huertos urbanos comunitarios que se encuentra en el centro de la ciudad y dentro de una colonia que se puede describir como un barrio (Figura 4.13).

El barrio es de bajo nivel de marginación, y las colonias vecinas aún de muy bajo nivel. Ya por mucho tiempo, la zona es considerada de media atracción. La zona se distingue por su alto nivel de cantidad de asociaciones civiles, lo que demuestra el poder político de la zona centro. Asimismo, en la zona se pueden identificar las colonias con alto nivel de actividad económica. Estos indicadores demuestran que existe alto nivel de intercambio social en la zona (Figura 4.13).

Por otro lado, como usual para los centros de las ciudades, la zona está construida de una manera densa. Sin embargo, existen importantes objetos naturales en la zona, tales como un parque y el río Querétaro que pasa solamente un poco al norte del huerto La Madriguera.

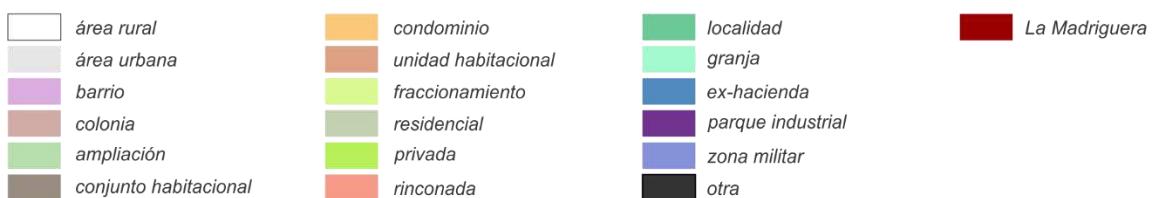


Figura 4. 13. Contexto urbano del huerto La Madriguera. Fuente: elaboración propia con base en Loredo Cansino y Bartorila (2023).

Huerto La Madriguera se encuentra dentro de la Universidad Autónoma de Querétaro Campus Centro Universitario. El Campus está entre las calles 15 de mayo en el norte, 16 de septiembre en el sur, próspero C. Vega en el oeste y la calle Ignacio Manuel Altamirano Norte en el este. La última es por la cual se puede acceder al Campus de la Universidad.

Como en todo el Centro Histórico de Querétaro, la entrada a las instalaciones es por una calle angosta de circulación de un sentido. Sin embargo, el mismo Campus no se siente por nada compacto, tiene un estacionamiento grande para las condiciones céntricas. Asimismo, se encuentra un edificio grande de la escuela. El mismo huerto, por otro lado, está pequeño y se ubica justo entrando por la caseta de acceso a la mano derecha. Aunque es la zona centro, pero se pueden identificar varios árboles grandes en el Campus.

El huerto está en una esquina entre los edificios fuera del Campus y el resto está delimitado con una reja metálica de altura de aproximadamente de 2 m todo el alrededor, menos la entrada que está completamente abierta. Se puede entrar al huerto, aunque no está nadie (Figura 4.14).

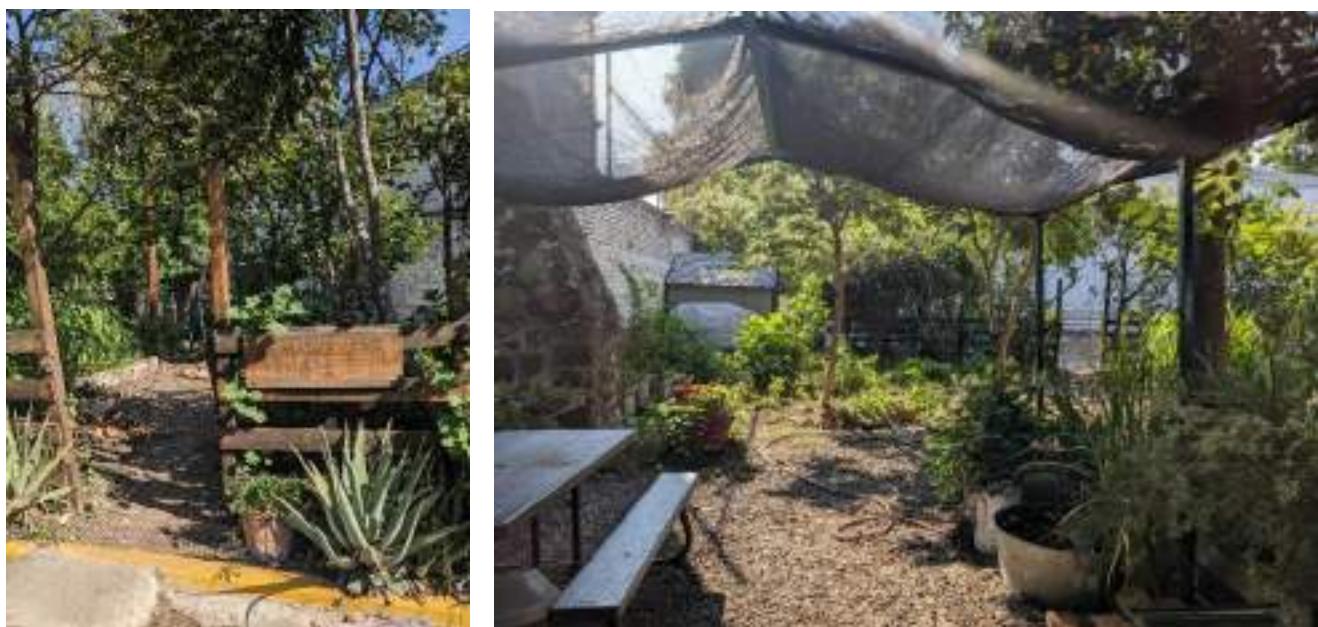


Figura 4. 14. Huerto La Madriguera. Fuente: elaboración propia (2023).

Dentro del huerto se puede apreciar una variedad de fauna: abejorros, varios insectos y mariposas. También ahí está un estanque de agua abierto. Se encuentran lavandas, algunas plantas de verduras, maíz y aromáticas. Por afuera, el huerto está enriquecido con plantas desérticas: cactus y suculentas. También se pudo identificar un área de trabajo, de convivencia y almacenamiento. Una reja está completada con pequeñas macetas de plantas aromáticas.

El huerto inició en 2015 por los estudiantes de la Licenciatura en Antropología (Facultad de Filosofía) recibiendo el apoyo del Fondo de Proyectos Especiales de Rectoría (FOPER) de la Universidad. Al proyecto se le asignó un lugar del estacionamiento del Campus. Este lugar es de 225 m² y previamente era de grava y tezontle. Originalmente se quería construir un invernadero ahí, pero finalmente se construyó una pérgola de 6-8 m² y se establecieron 10 camas de cultivo (Figura 4.15).



Figura 4. 15. Espacio al iniciar el huerto La Madriguera. Fuente: archivo personal de Hiram (2024).

En 2016 al huerto se unió la maestra Astrid por su conocimiento en la permacultura para ayudar a construir y mantener el huerto dando clases en el programa de la gestión ambiental. Con la maestra se iniciaron clases semanales acerca del mantenimiento de los huertos y los procesos ecológicos que este incluye.

Participaban alumnos de las Licenciaturas en Historia, Gastronomía, Antropología y Filosofía. En unos años, se quiso expandir el huerto, y con el apoyo de la rectoría lo expandieron con otras 8 camas de cultivo. Varios estudiantes se reinscribían cada año al programa, entre ellos los estudiantes de la Licenciatura en Gastronomía también. En el huerto también se puede apreciar los orígenes de las texturas y sabores alimentarios. Cuando hay cosecha, ésta se divide entre los participantes y se hace el asado colectivo de convivencia.

En el huerto aplican la polinización abierta, rotación de cultivos y renovación de las semillas cada año. Primero los cultivos se producen en los bloques y luego estos se pasan al suelo. En el huerto tienen semillas de maíz, ejote, frijol, haba, entre otros. Los alumnos se incluyen a las labores de cuidado de huerto observando y realizando actividades específicas.

Aunque principalmente el huerto es para los bienes educativos de la Universidad Autónoma de Querétaro, cada último viernes de mes se realiza un consejo técnico donde se reciben los invitados de toda la ciudad, así como el programa para niños donde se muestra sobre el huerto. También se estableció un programa para los adultos de tercera edad abierto a la comunidad en general. Se mantiene una relación con los vecinos para ayudarles con sus plantas y el control de plagas.

En continuación, la Figura 4.16 demuestra las relaciones principales entre los cambios en las variaciones espaciales y los cambios en los factores de la resiliencia general del espacio descrito. El diagrama con el resto de las relaciones se ubica en Anexo 2. Resultados del análisis cualitativo.

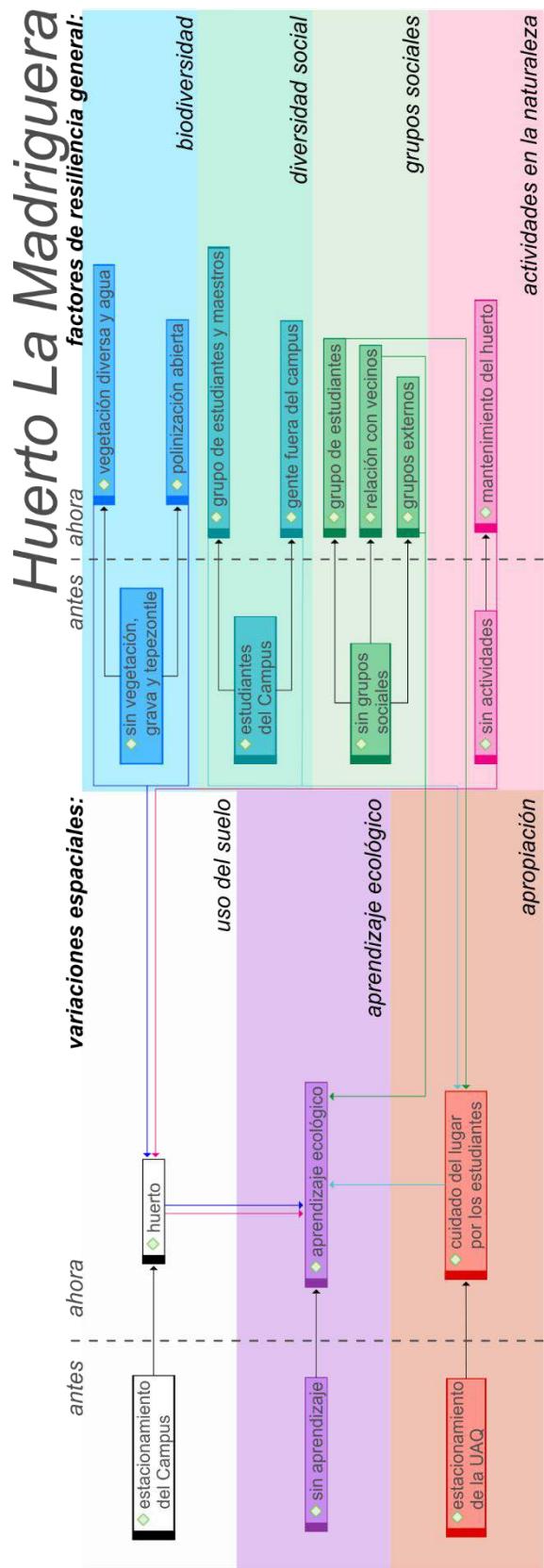


Figura 4. 16. Variaciones espaciales que principalmente influenciaron los cambios en los factores de la resiliencia general en el espacio donde actualmente se encuentra el huerto La Madriguera. Fuente: elaboración propia (2023).

Afortunadamente, se detectó el incremento en todos los factores de la resiliencia general. En este caso también la apropiación de un espacio dándole el uso del suelo como huerto suscito el desarrollo de la resiliencia general. La diferencia de este caso es que la iniciativa surgió de la necesidad de un aprendizaje ecológico.

Huerto La Madriguera

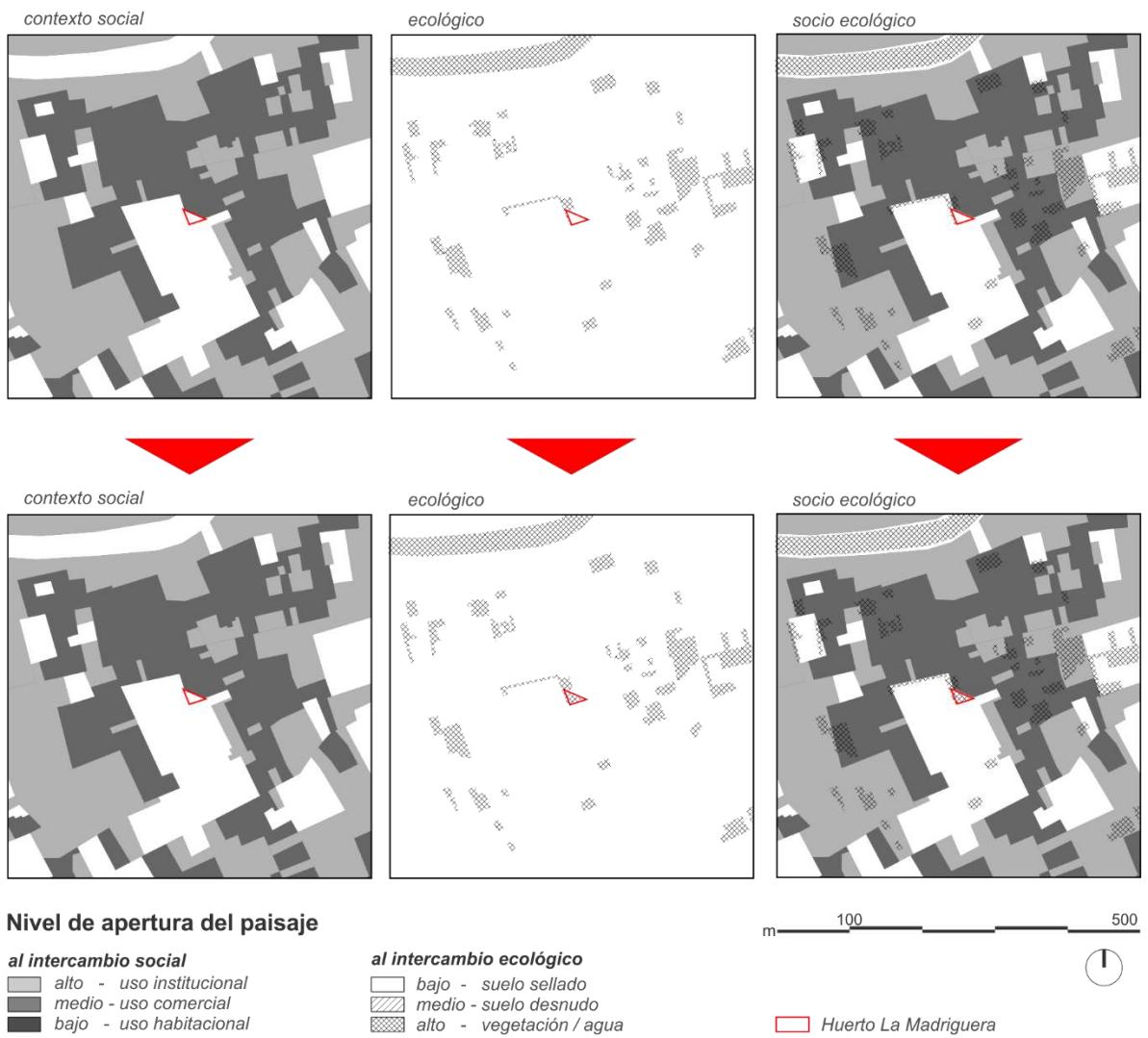


Figura 4. 17. Cambios espaciales en la apertura del paisaje al intercambio social y ecológico del huerto La Madriguera. Fuente: elaboración propia (2023).

Por su parte, el espacio del sector urbano donde ahora se encuentra el huerto La Madriguera no resultó con cambios en la apertura al intercambio social, pero con la apertura al intercambio ecológico. El pequeño espacio del huerto pasó a ser de suelo sellado al suelo con vegetación (Figura 4.17). Y aunque favoreciendo la continuidad ecológica, el tamaño del huerto no es suficiente para crear un área grande de vegetación dentro del sector urbano.

4.4. Huerto en la Cervecería Hércules – d)

Este huerto es el que se encuentra en el este de la ciudad, en la colonia histórica Hércules. Aunque la zona principalmente está conformada por colonias, también se pueden identificar unos barrios, fraccionamientos, una zona residencial, un condominio y otro tipo de colonia (Figura 4.18).

La colonia Hércules es de bajo nivel de marginación, sin embargo, entre ésta y el fraccionamiento en el norte, se encuentra un barrio de alto nivel de marginación social. Las partes norte y sur son de muy baja marginación. Es la zona con mayor diversidad en el nivel de marginación. Por su parte, el nivel de atracción también es muy variado en diferentes colonias dentro de la zona. Las partes norte y sur anteriormente eran puntos de muy alta atracción (Figura 4.18).

Ahora bien, la colonia no cuenta con ninguna asociación civil, y solamente algunas vecinas con unas pocas. Además, toda la zona se puede describir con muy baja actividad económica. Con lo mencionado anteriormente, se puede interpretar que en la zona se encuentra alto nivel de la diversidad social, pero con muy poco intercambio entre ellos.



Figura 4. 18. Contexto urbano del huerto en la Cervecería Hércules. Fuente: elaboración propia con base en Loredo Cansino y Bartorila (2023).

La división puede ser considerada también por los elementos que se encuentran en la zona tales como las vías ferroviarias, el río y el alto nivel de diferenciación en el nivel de terreno. La densidad de la construcción también es muy variada, desde una muy densa, hasta la construcción de bajo nivel de construcción donde se incluyen grandes jardines, y hasta los vacíos urbanos (Figura 3.18).

Este huerto urbano comunitario se sitúa dentro de la Cervecería Hércules. La cervecería, por su parte, se encuentra dentro de la fábrica antigua de textiles Hércules, la cual era el corazón de la colonia. Ahora, la cervecería es muy popular entre la gente de toda la ciudad, y entre los foráneos también.

En realidad, el huerto depende del restaurante mencionado ya que el espacio es su propiedad y la cosecha es para su consumo. Benjamín, un agricultor que se relaciona con la cervecería por el suministro de cultivos desde su propia granja, en conjunto con el colectivo Nuhu creó un espacio de agricultura ahí mismo en 2020 (Figura 4.19).



Figura 4. 19. Espacio antes del huerto en la Cervecería Hércules. Fuente: archivo personal de Benjamín (2025).

El espacio que está en la entrada al restaurante no se utilizaba anteriormente (Figura 4.19) y ahora es un huerto con varias plantas aromáticas, árboles frutales, verduras y gallinas (Figura 4.20). En el huerto se lleva agricultura ecológica y las gallinas son parte de este proceso.

Durante años de la existencia del huerto se intentaron varias estructuras sociales de la apropiación. Un tiempo la participación era basada en los asociados. En este modelo, cualquier persona podía entrar a ser un socio después de un tiempo de voluntariado. Sin embargo, este sistema no funcionó por mucho tiempo y Benjamín quedó solo encargado del huerto.

Además del cuidado del huerto, se organizan eventos de puertas abiertas. Cada mes se organizan talleres de agricultura para los ciudadanos en general, tanto para adultos, como para menores. Los talleres son gratis y atraen a gran cantidad de interesados.



Figura 4. 20. Huerto en la Cervecería Hércules. Fuente: elaboración propia (2023).

Aún más, el huerto de Cervecería Hércules está vigorosamente relacionado con otros huertos urbanos comunitarios de Querétaro. Ellos comparten el conocimiento y el material con otros agricultores locales. El huerto está abierto a vista cuando se visita el restaurante, pero la entrada se permite solamente cuando está alguno de los agricultores por la seguridad del cultivo.

Por su parte, en la Figura 4.21 se puede apreciar las relaciones principales entre los cambios en las variaciones espaciales y los cambios en los factores de la resiliencia general del caso descrito. El resto de las relaciones se pueden solicitar en Anexo 2. Resultados del análisis cualitativo.

Aunque la mayoría de los factores de la resiliencia se pueden describir como aumentados, la diversidad social se encuentra cuestionable. En este caso no marcamos el cambio en la diversidad social ya que el espacio fue apropiado por dos personas actualmente que invitan gente de toda la ciudad a ciertos eventos que se realizan en el huerto. Pero se restringió el acceso al personas y a los clientes de la cervecería en general.

Sin embargo, la apropiación de ese espacio que no tenía ningún uso en particular generando servicios de ecosistemas locales e incentivando el aprendizaje ecológico ayudó a aumentar la biodiversidad y fomentar la formación de grupos sociales y las actividades en la naturaleza.

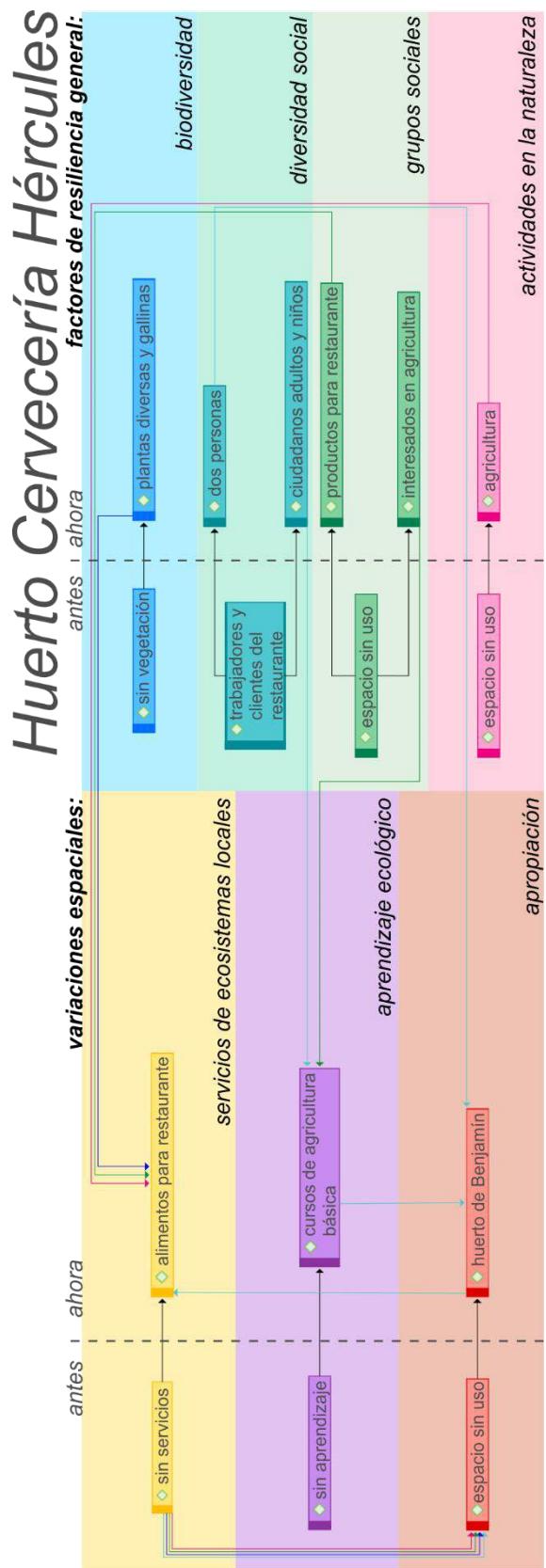


Figura 4. 21. Variaciones espaciales que principalmente influenciaron los cambios en los factores de la resiliencia general en el espacio donde actualmente se encuentra el huerto de la Cervecería Hércules. Fuente: elaboración propia (2023).

En el sector urbano de la Cervecería Hércules pasó lo mismo como en el caso descrito anteriormente: un espacio pequeño, donde ahora está el huerto, no cambió en la apertura al intercambio social, solamente al intercambio ecológico (Figura 4.22).

Huerto en la Cervecería Hércules

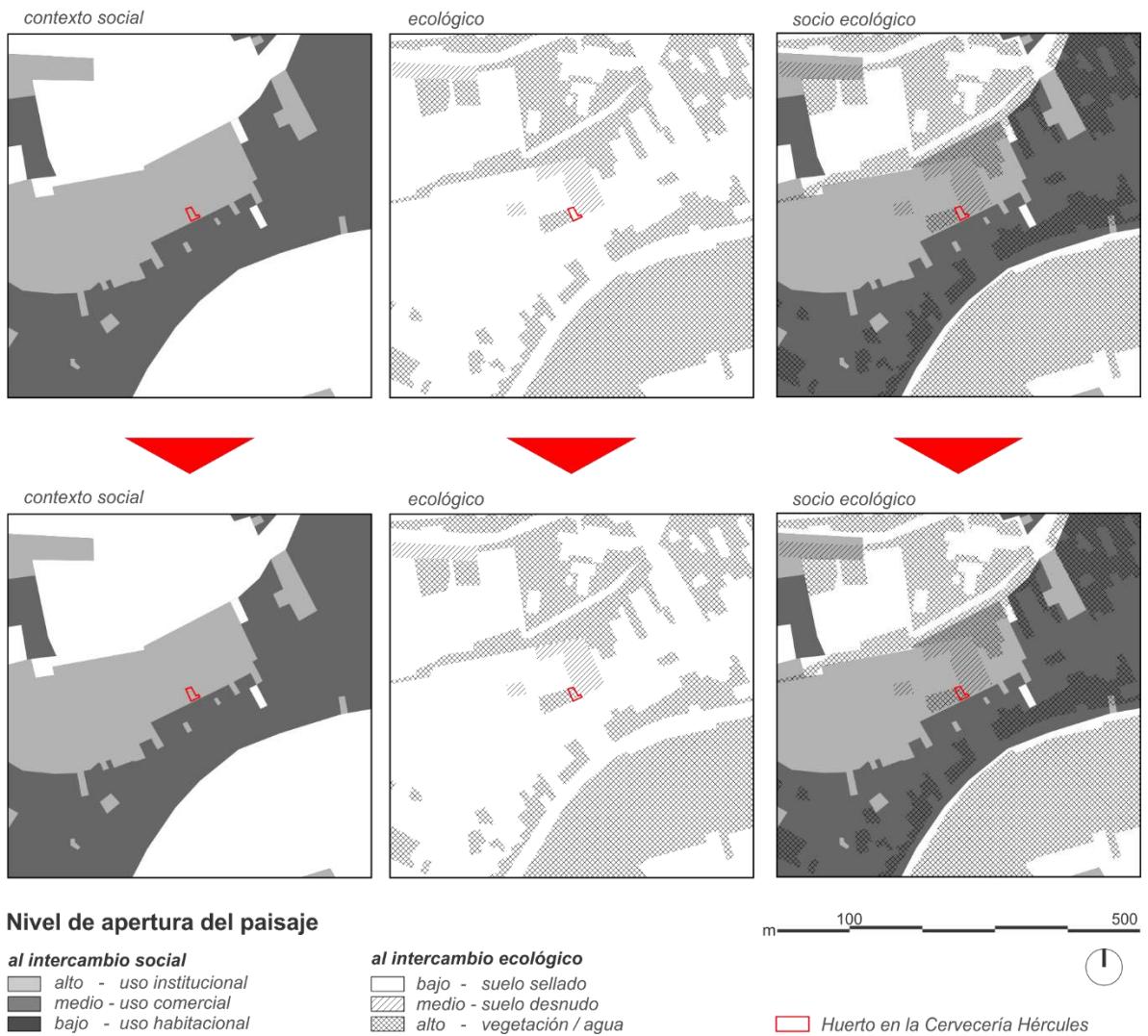


Figura 4. 22. Cambios espaciales en la apertura del paisaje al intercambio social y ecológico del huerto en la Cervecería Hércules. Fuente: elaboración propia (2023).

4.5. Zona Viva – e)

Este huerto urbano comunitario se ubica dentro de la colonia La Joya, la cual se colinda con un área rural en el lado poniente de la ciudad. Alrededor de La Joya se ubican otras colonias, algunos fraccionamientos y una unidad habitacional en la parte sur (Figura 4.23).

La Joya, como la mayoría de las colonias colindantes, es de muy bajo nivel de marginación. Solamente unas colonias en la parte norte se encuentran sometidas a medio nivel de marginación. Hablando de la atracción social, la colonia donde se ubica Zona Viva y otras vecinas eran de muy alto nivel. Por el momento, casi todas se encuentran en el promedio. La mayoría de las colonias en la zona evidencian ausencia de asociaciones civiles, solamente algunas, en la parte oriente, cuentan con unas pocas. La actividad económica en toda la zona es de muy bajo nivel indicando poco intercambio social (Figura 4.23).

Por su parte, desde la perspectiva ecológica, la zona es interesante ya que en la parte poniente, como ya mencionado, se encuentran las áreas rurales. También se ubican algunos parques y vacíos urbanos. La densidad de la construcción se podría describir como alta en la mancha urbana.



Figura 4. 23. Contexto urbano de Zona Viva. Fuente: elaboración propia con base en Loredo Cansino y Bartorila (2023).

La Joya es una colonia en la orilla sur poniente de la ciudad de Querétaro que tiene un huerto urbano comunitario dentro. La colonia es básicamente residencial y se sitúa alrededor del boulevard Dolores del Río. En el sur termina con el boulevard Hacienda del Jacal y en el norte con la calle José Antonio García Jimeno. Lo interesante de la colonia es que cerca, en su norte, pasa la carretera 45D y se encuentra un gran nudo vial. Por su parte, en el poniente la colonia colinda con áreas agrícolas.

En 2019 dentro de la colonia empezó a surgir el huerto urbano comunitario Zona Viva que por el momento tiene éxito tanto entre los vecinos como en toda la ciudad. Primeramente, el huerto se suscitó con la iniciativa de vecinos de limpiar el terreno baldío abandonado que se había convertido en un basurero y la ruta de escape de los criminales (Figura 4.24).



Figura 4. 24. Espacio antes de ser Zona Viva. Fuente: Zona Viva página en Facebook (2024).

La comunidad estuvo tan descontenta con el espacio que decidieron limpiarlo por ellos mismos en conjunto. Después de un largo trabajo de limpieza que duró medio año, se cuestionaba en la comunidad el futuro del espacio. Gracias a Marcela Torres Peimbert, surgió la idea de un huerto urbano comunitario ampliamente aplaudida por los vecinos y apoyada por el gobierno con el préstamo del territorio a la comunidad.

Contando con un espacio de 650 m² inició el huerto urbano comunitario con nombre de Zona Viva en la colonia la Joya. Después de tres años, el huerto ha crecido a un tamaño de 17,675 m² y cuenta con más de 30 personas involucradas. Entre ellos se encuentran trabajadores constantes, voluntarios y varios grupos activos como los de renta de camas, grupo de mayores de edad y escuela para los niños (Figura 4.25).



Figura 4. 25. Huerto Zona Viva. Fuente: elaboración propia (2022).

Zona Viva es dirigida por la fundadora Marcela Torres Peimbert y tiene una administración completa responsable por la organización de las actividades, recursos, eventos y etc. El huerto se mantiene gracias a los caudales, convenios con las universidades y cuotas por las actividades y talleres, tanto como por la renta de las camas de siembra. Además de las actividades de jardinería, el espacio cuenta con actividades culturales y educativas.

El espacio de Zona Viva se distingue por sus diferentes ciclos de actividad en una colonia residencial: se percibe actividad en el lugar durante el día mientras el resto de la colonia se vacía en las horas de trabajo; y, en mismo tiempo, se percibe la tranquilidad por el tipo de actividad rural en un contexto acelerado del ambiente urbano.

El huerto está abierto de martes a viernes de 10 AM a 6 PM y los fines de semana de 10 AM a 2 PM. Además, en los fines de semana muchas veces se organizan eventos públicos de cine, mercado o al menos las actividades para niños. En general, Zona Viva es una organización vigorosamente relacionada con otros huertos de la ciudad, varias instituciones educativas y algunas organizaciones civiles y políticas.

La figura 4.26 muestra las relaciones principales entre los cambios en las variaciones espaciales y los cambios en los factores de la resiliencia general (las relaciones interpretadas completas se pueden encontrar en Anexo 2. Resultados del análisis cualitativo). Lo interesante de este caso de estudio es que la comunidad logró a cambiar la representación simbólica del espacio. Antes el espacio se sentía inseguro y ahora se considera como un espacio de paz incluyendo la sensación de seguridad y un espacio verde de la colonia. Esto sucedió gracias a la apropiación del espacio por los vecinos y creando un punto de reunión ahí.

Por los cambios descritos, se aumentó la diversidad social del espacio y se diversificaron los grupos sociales. Además, en el lugar se fomentan las actividades que unen con la naturaleza. Solamente los cambios en la biodiversidad se quedan cuestionables requiriendo un análisis ecológico más profundo. La cuestión es si la biodiversidad se aumentó o se redujo por empezar a controlar la vegetación. Y aunque, como en el caso de la Comunidad Micelio Urbano, se empezó a controlar la naturaleza, pero se introdujeron nuevas especies y se aplica una agricultura ecológica. En este caso hasta se elaboró un estanque de agua, el cual fomenta la biodiversidad.

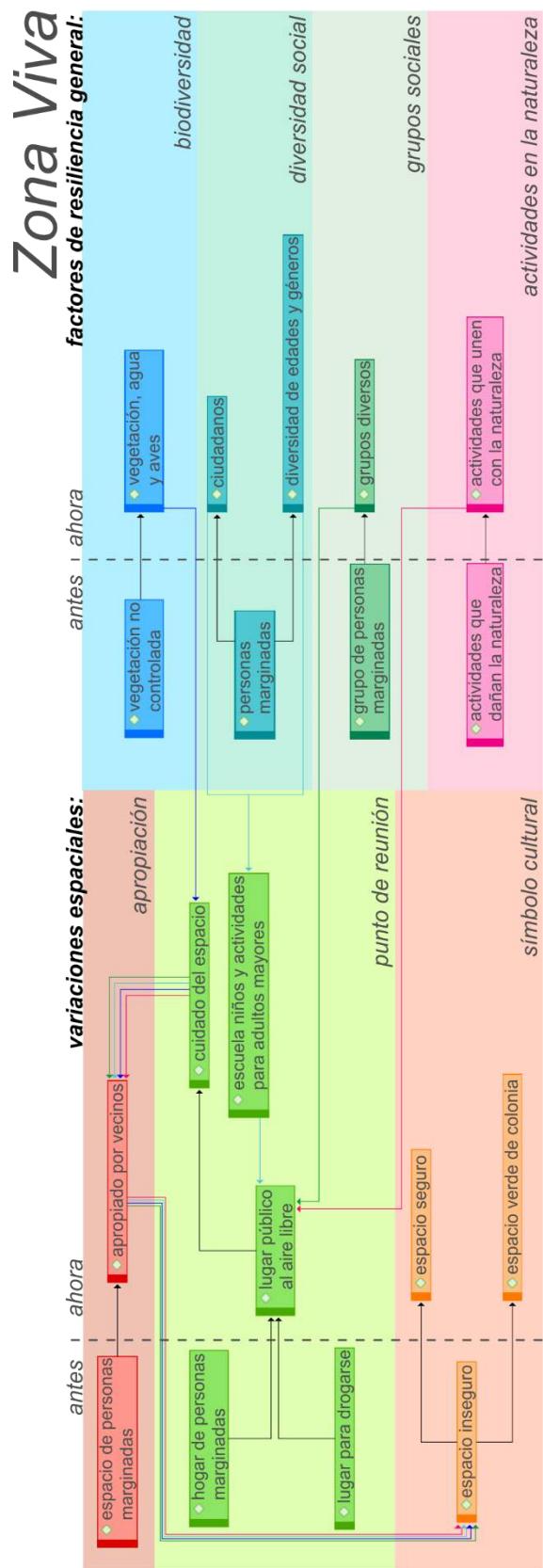


Figura 4. 26. Variaciones espaciales que principalmente influenciaron los cambios en los factores de la resiliencia general en el espacio donde actualmente se encuentra Zona Viva. Fuente: elaboración propia (2023).

El sector urbano donde se encuentra Zona Viva se cambió solamente con el cierre del espacio dónde ahora está el huerto (Figura 4.27). La comunidad se apropió del espacio y levantó las rejas. El uso del espacio está abierto a la comunidad, pero el acceso está restringido con los horarios y la actividad de acuerdo con las de Zona Viva.

Zona Viva

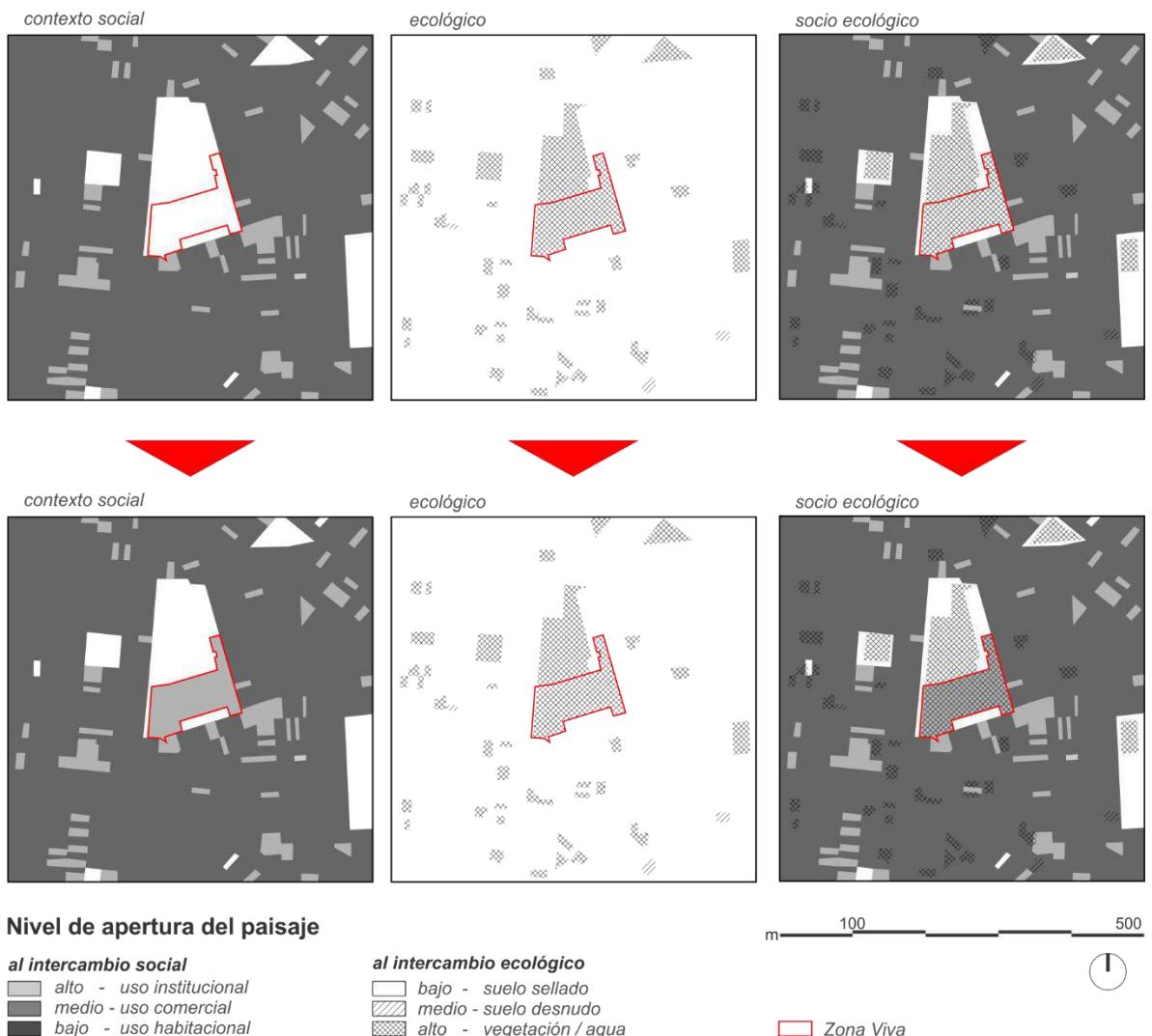


Figura 4. 27. Cambios espaciales en la apertura del paisaje al intercambio social y ecológico de Zona Viva. Fuente: elaboración propia (2023).

CAPÍTULO 5. Los casos de Querétaro orientan el diseño urbano

El capítulo 5 recompila todos los resultados en un solo análisis para identificar patrones en la resiliencia general de los sistemas socio ecológicos con el surgimiento de los huertos urbanos comunitarios en Querétaro. Adicionalmente, se discuten aquellos resultados con relación a su contexto local, nacional y global. Finalmente, se explica cómo los resultados generados en la investigación amplían y modifican el marco teórico existente.

5.1. Cómo se aumenta la resiliencia de los sectores urbanos en Querétaro con los huertos comunitarios / o los principios

En este apartado, se presentan los resultados generales de los cinco casos de estudio. Los resultados se ordenan según el análisis realizado. Primero, se describen los hallazgos generales del contexto urbano desde perspectiva social y ecológica. Luego, se presenta la interpretación de los resultados del análisis cualitativo, guiada por la identificación de las relaciones entre las variaciones espaciales y los factores de la resiliencia general. Y, por último, se encuentran las cartografías del análisis espacial, basado en los tres principios de la resiliencia general del paisaje urbano: superposición socio ecológica, continuidad espacial y heterogeneidad en la densidad de la apertura al intercambio.

Contexto urbano de Querétaro para desarrollar la resiliencia general

Aunque todos huertos urbanos comunitarios de Querétaro están dispersos en la ciudad, se pueden apreciar ciertos cánones en sus contextos urbanos. Lo más común en todos los casos es el nivel de marginación, éste varía entre muy bajo y medio. En otras palabras, ningún huerto urbano comunitario, que existía durante la investigación, se ubica en las colonias de alto nivel de marginación social.

También, la mayoría de los huertos comunitarios se encuentran en contextos de media atracción migratoria y de bajo nivel de intercambio civil y económico. Solamente, se destaca el huerto La Madriguera por su alta actividad tanto cívica,

como económica, y que se ubica en el centro de la ciudad. La distinción se puede asociar al hecho que el huerto está dentro de la Universidad Autónoma de Querétaro - un sistema social ya existente.

Sin embargo, desde el punto de vista ecológico, no se puede identificar ningún patrón específico relacionado a la ubicación de los huertos urbanos comunitarios en la ciudad, ya que la densidad varía en todos los casos revisados. El único elemento frecuente que se identificó es que aun las zonas construidas más densamente cuentan con un área verde, ya sea un parque, un río, un área rural o simplemente un vacío urbano.

Además, se puede interpretar la resiliencia general de estos contextos urbanos con base en los resultados obtenidos del estudio documental descrito anteriormente (Capítulo 1). El estudio de los casos globales de los huertos urbanos comunitarios demostró que la resiliencia general es mayor en los huertos urbanos comunitarios construidos en los sectores urbanos marginalizados, con minorías étnicas y cerca de entornos naturales (Figura 1.5).

Pero en el caso de Querétaro, ningún huerto urbano comunitario se encuentra dentro de las colonias marginalizadas; y no se identifican alteraciones en los niveles de minorías, ya que Querétaro, como en muchas ciudades mexicanas, no tiene alto nivel de diversidad étnico, y no se acostumbra su marginación (Vázquez Estrada, 2005). Por otra parte, como mencionado anteriormente, todos los huertos se ubican cerca de áreas verdes significativas, lo que favorece el desarrollo de la resiliencia general dentro de estos espacios.

Variaciones espaciales que fueron percibidas como influyentes en la resiliencia general

De una manera objetiva, se pueden resumir las variaciones espaciales que fueron generales en los casos de estudio. En la Tabla 5.1 se puede apreciar que los huertos urbanos comunitarios en Querétaro son organizaciones de tipo tanto

privado, como público. En promedio, éstos son de 3,811 m² y cuentan con 9 personas.

Tabla 5. 1. Variaciones espaciales de los huertos urbanos comunitarios en Querétaro.

Variación espacial	Comunidad Micelio Urbano	Mu'ta Agricultura urbana	Huerto la Madriguera	Huerto en la Cervecería Hércules	Zona Viva	Generales
Tipo de organización	Pública	Privada	Pública	Privada	Pública	Privadas y públicas
Tamaño del lugar	666 m ²	427 m ²	225 m ²	60 m ²	17,675 m ²	~ 3,811 m ²
Número de personas	11	2	2	2	30	~ 9
Tipo de límites del lugar	Muros	Muros y rejas	Muros y rejas	Muros y rejas	Muros y rejas	Muros y rejas
Horarios de la apertura al público	Bajo solicitud	10:00 – 18:00	Bajo solicitud	Bajo solicitud	10:00 – 18:00	10:00 – 18:00 o bajo solicitud
Frecuencia de los eventos	Mensual	Mensual	Semanal	Mensual	Semanal	Mensual o semanal
Diversidad de elementos	Cultivo, árboles, flores, animales y áreas	Cultivo, árboles, flores, animales y áreas	Cultivo, árboles, flores y áreas comunes	Cultivo, árboles, flores, animales y áreas	Cultivo, árboles, flores, animales y áreas	Cultivo, árboles, flores, animales y áreas

	comunes	comunes	comunes	comunes	comunes	comunes
Rotación del cultivo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Actividades por temporadas	No	No	No	No	Sí	No
Productos	Frutas y verduras	Frutas, verduras, plantas y sustratos	Frutas y verduras	Frutas y verduras	Frutas, verduras, plantas y sustratos	Frutas y verduras
Educación sobre la ecología	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Cambio a un espacio verde	No	Sí	Sí	Sí	No	2 no y 3 sí
Cambio a un punto de reunión	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Apropiación del espacio para hacer el huerto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Cambio del lugar simbólicamente	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí
Fuentes de subsidios	Públicos y privados	Públicos	Públicos	No	Públicos y privados	Públicos

Fuente: elaboración propia (2025).

En conjunto, prácticamente todos los huertos están delimitados con muros y rejas. Pero, desde el punto de vista temporal, la apertura al público es variada: tienen horarios fijos o se abren bajo una solicitud. Y algunos organizan eventos semanalmente, otros – mensualmente (Tabla 5.1).

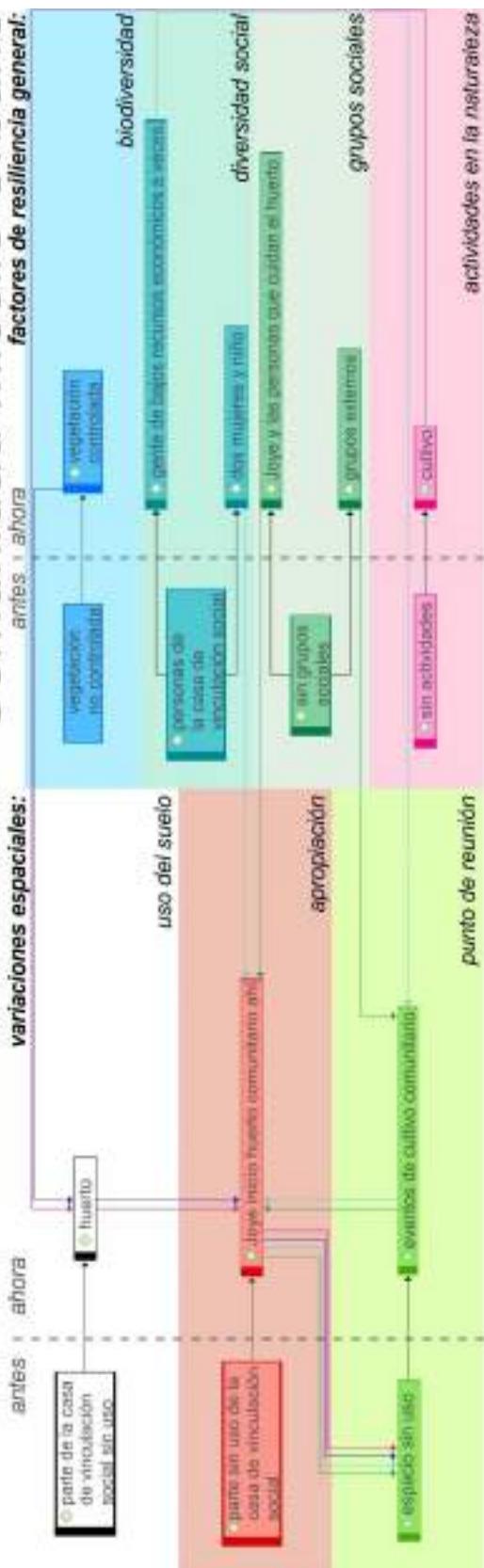
Por otra parte, prácticamente todos los huertos contienen cultivo, árboles, flores, animales y áreas comunes dentro de sus límites y generan productos de frutas y verduras. Los subsidios para los huertos principalmente vienen de agentes públicos.

Además, en los huertos urbanos comunitarios de Querétaro se aplica la rotación del cultivo y educación sobre la ecología, aunque no organizan actividades por temporadas. Estos espacios fueron apropiados por sus usuarios y los convirtieron a espacios verdes (3 de 5), crearon un punto de reunión y cambiaron el lugar simbólicamente.

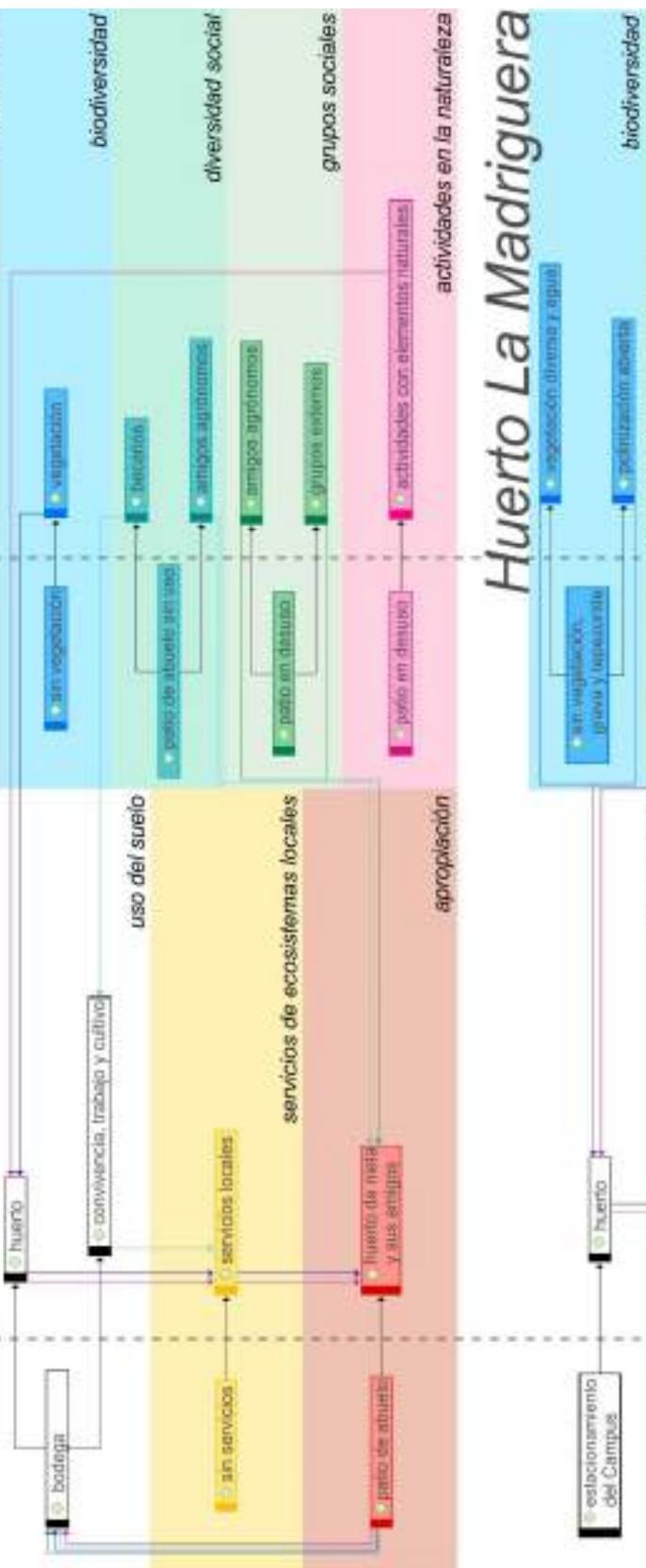
Al final, también se sumaron las demostraciones gráficas de las relaciones entre las variaciones espaciales y los factores de la resiliencia general de todos los casos de estudio. Éstas se presentan en la Figura 5.1. Así, se puede apreciar que la apropiación del espacio es una variación que se repite en todos los casos de estudio. La apropiación es una de las propiedades únicas de los huertos urbanos comunitarios que fue detectada en la revisión de la literatura de los casos globales (Capítulo 2).

Comunidad Micaelio Urbano
factores de resiliencia general:
anterior | ahora

factores de resiliencia general:



Mu'ta



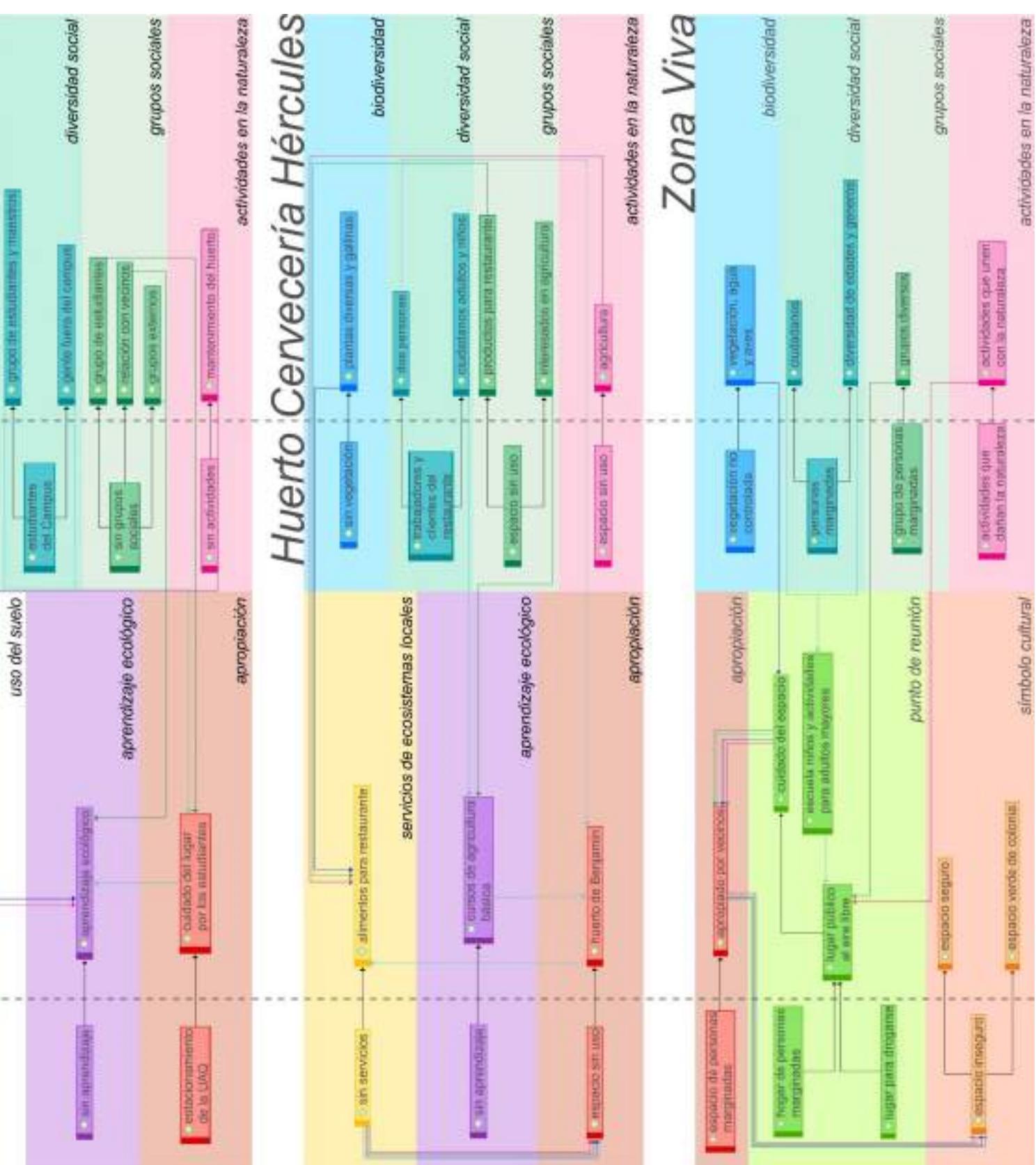


Figura 5. 1. Variaciones espaciales que principalmente influenciaron los cambios en los factores de la resiliencia general en todos los casos de estudio. Fuente: elaboración propia (2023).

En Querétaro, en todos los huertos urbanos comunitarios existentes se decidió tomar el control de un espacio sin uso. Y aunque éstos eran por diferentes motivos, los espacios sin uso, con muy baja diversidad y modularidad social o ecológica, fueron convertidos a espacios propios, prosperando el intercambio socio ecológico.

Otras propiedades únicas que se repitieron entre diferentes casos eran el aprendizaje ecológico, servicios de ecosistemas locales y punto de reunión. De los cuales dos (el aprendizaje ecológico y los servicios de ecosistemas locales) directamente describen el intercambio entre sistema social y ecológico. El aprendizaje ecológico fue el motivo del inicio del huerto La Madriguera. Y el aprovechamiento de los servicios ecosistémicos locales dio el impulso para el huerto en la Cervecería Hércules.

Por otra parte, el uso del suelo como un huerto suscita el desarrollo de la resiliencia en sí. Ésto lo demuestran los ejemplos de la Comunidad Micelio Urbano y Mu'ta agricultura urbana. En el caso de Zona Viva, las propiedades únicas del huerto urbano comunitario tomaron otro nivel, y la resiliencia general se aumentó a través del cambio en la percepción simbólica del espacio en general. La comunidad logró convertir un lugar inseguro a uno que representa la paz.

Principios de la resiliencia general del paisaje urbano con huertos comunitarios

Se intersecaron las variaciones espaciales y los factores de resiliencia general para definir las categorías de uso y cobertura del suelo. Sin embargo, se encontraron unas contradicciones en los usos y coberturas del suelo propuestos para desarrollar la resiliencia general. Éstas resultaron como el nivel de apertura al intercambio, describiendo la resiliencia general del paisaje urbano. Y los tres principios desarrollados indican qué tanto el paisaje urbano fomenta la diversidad, la modularidad y la capacidad de retroalimentación de los sistemas socio ecológicos (Kukukait & Bartorila, 2025).



a)

**FRAGMENTOS DE LOS
CASOS DE ESTUDIO EN
QUERÉTARO, MÉXICO,
CON EL CENTRO EN:**



b)



c)



d)



e)

- a) Comunidad Micelio urbano
- b) Múltiple Agricultura urbana
- c) Huerto La Madriguera
- d) Huerto en la Cervecería Hércules
- e) Zona Viva

*Figura 5. 2. Superposición socio ecológica de cinco sectores urbanos de Querétaro, México.
Fuente: elaboración propia (2024).*

Se aplicó la nueva metodología desarrollada en el capítulo 2 para evaluar la resiliencia general del paisaje de los sectores urbanos donde actualmente se encuentran los cinco huertos urbanos comunitarios mencionados anteriormente. Aplicando esta metodología, se obtuvieron resultados relacionados con la superposición socio ecológica, la continuidad espacial y la heterogeneidad en la densidad de apertura al intercambio. Para ello, se seleccionó un fragmento de 500 m x 500 m de cada caso de estudio con el centro en el huerto urbano comunitario (Figura 5.2).

Superposición socio ecológica

Primeramente, se aplicó el análisis de la superposición socio ecológica en los cinco sectores urbanos seleccionados. Para crear la cartografía de superposición socio ecológica, se presentaron los diferentes usos del suelo y la apertura al intercambio ecológico. Se distinguió la cobertura del suelo como abierta al intercambio ecológico, cuando su nivel era alto o medio. Por otra parte, la cobertura se consideró como cerrada al intercambio ecológico, cuando su nivel de apertura era bajo. Las dos variables se empalmaron en una sola cartografía. Esto gracias a que se utilizaron los sombreados sólidos para representar el contexto social, y los sombreados en línea para representar el contexto ecológico (Kukukaite & Bartorila, 2025). Se calculó el porcentaje del área total con cobertura abierta al intercambio ecológico del espacio total de cada caso y también de áreas de diferentes usos del suelo por separado (Figura 5.3).

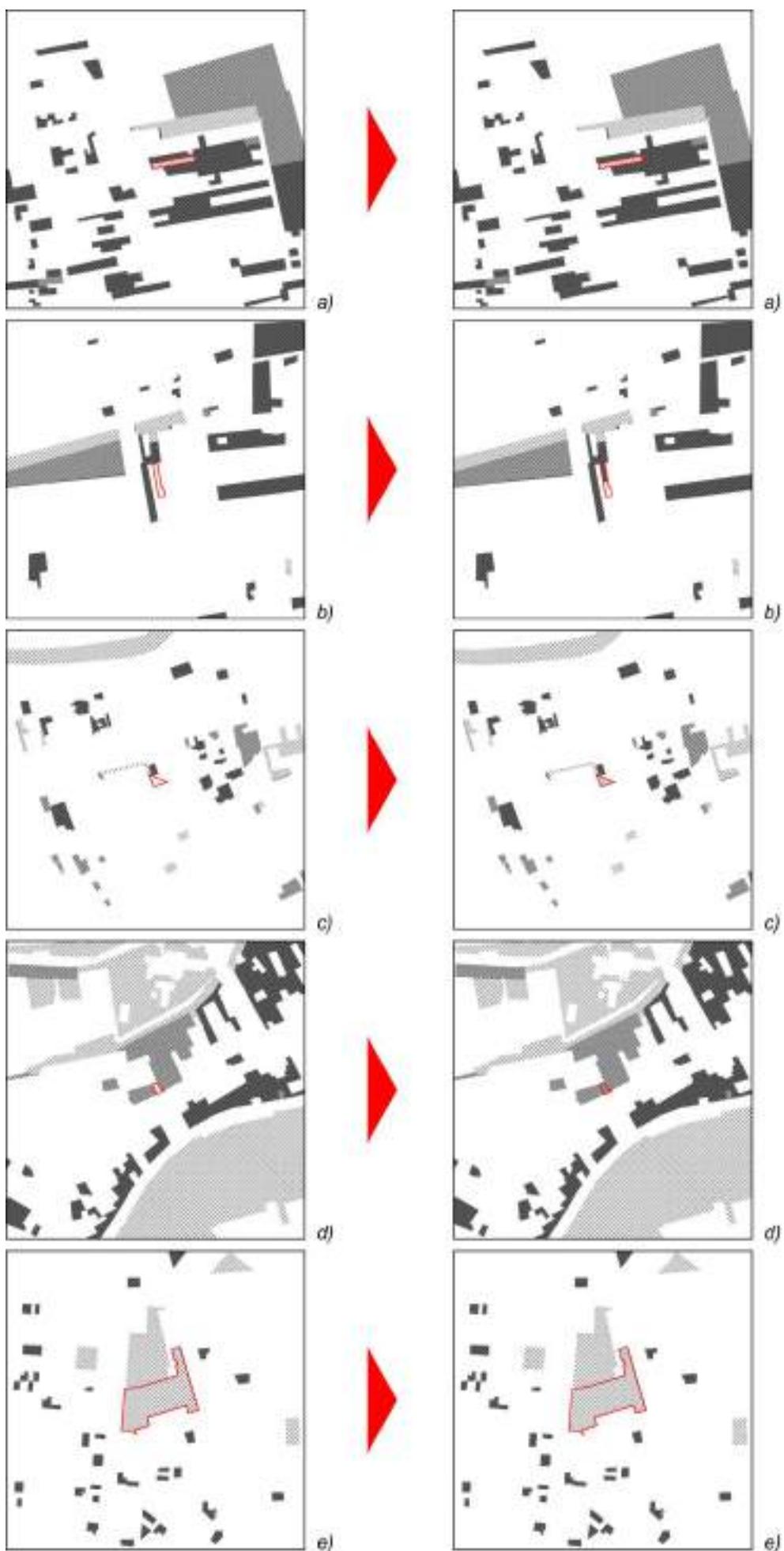


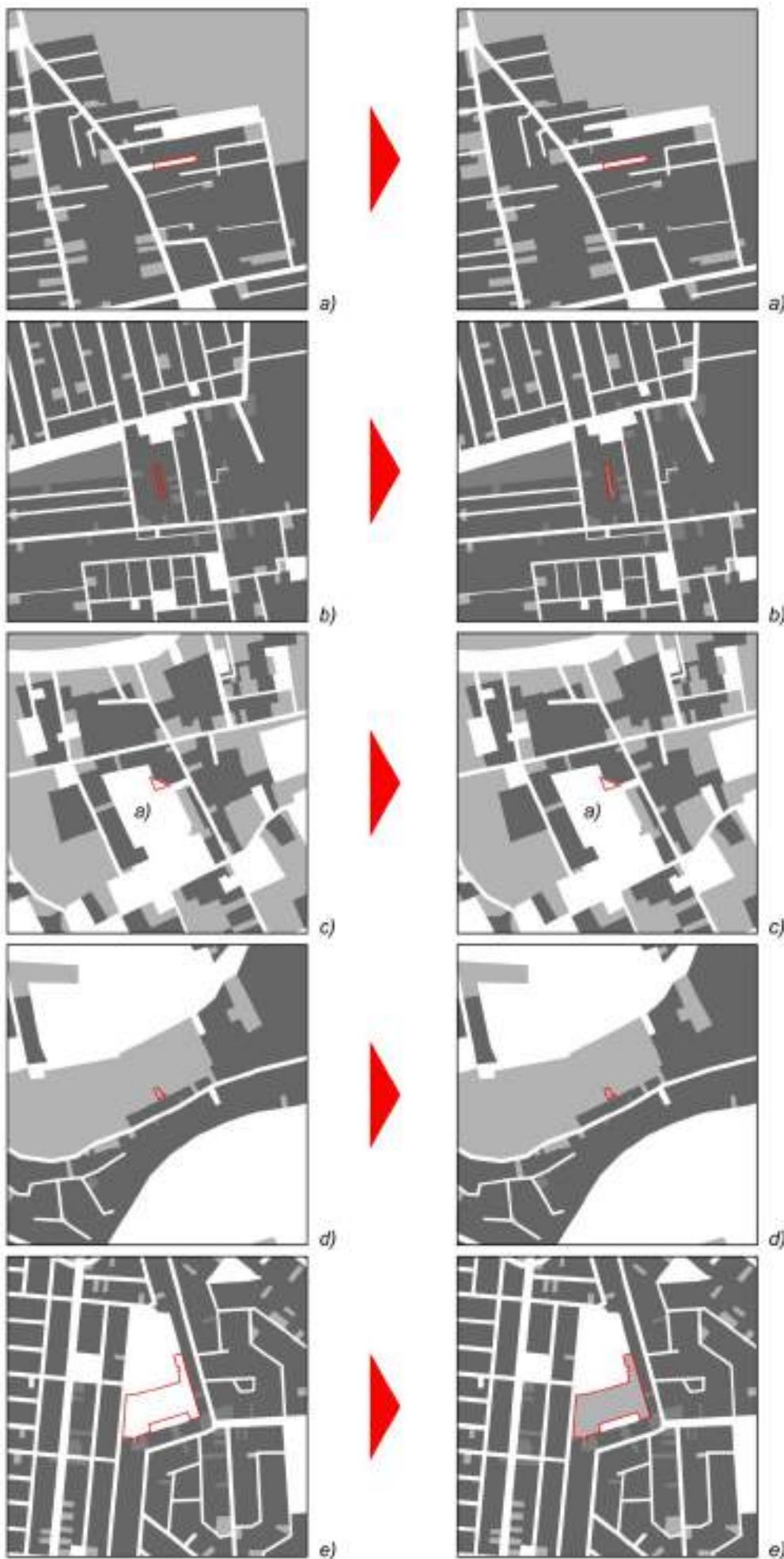
Figura 5.3. Superposición socio ecológica de cinco sectores urbanos de Querétaro, México. Fuente: elaboración propia (2024).

En los resultados se puede apreciar que la superposición socio ecológica general en el caso a) es 27%, específicamente 2.16% es de uso institucional, 9.72% - uso comercial y 15.12% - uso habitacional; en el caso b) la superposición general es de 14%, 2.24% de ella es de uso institucional, 3.78% - uso comercial y 7.98% - uso habitacional; en el caso c) la superposición general es de 9%, 4.68% de ella es de uso institucional 1.71% - uso comercial y 2.61% - uso habitacional; en el caso d) la superposición general es de 43%, 25.8% de ella es de uso institucional, 4.3% - uso comercial y 12.9% - uso habitacional; y en el caso e) la superposición general es de 10%, 6.75% de ella es de uso institucional, 0.1% - uso comercial y 3.15% - uso habitacional (Kukukaite & Bartorila, 2025).

Muy poco espacio en Querétaro está cubierto por vegetación o agua. Sólo el caso d) muestra una superposición general del 43 %. Los demás casos cuentan con una superposición general de alrededor del 15 %. Aunque la superposición se aprecia en diferentes tipos del uso del suelo, la variación en sus porcentajes es muy baja. Principalmente las áreas verdes se fomentan en áreas residenciales [casos a) y b)] o en espacios públicos [casos c), d) y e)] (Kukukaite & Bartorila, 2025). Además, el pequeño tamaño de los huertos no afecta significativamente a los porcentajes de la superposición. El único huerto grande de Zona Viva (caso e) no cambió en la apertura al intercambio y tampoco influenció al primer principio de la resiliencia general del paisaje.

Continuidad espacial

Asimismo, se analizó la continuidad espacial de los sectores urbanos seleccionados. Se considera, que existe la continuidad mientras no se presentan fracturas socio espaciales ni ecológicas. La metodología se divide en el análisis de los dos tipos de continuidad espacial (Kukukaite & Bartorila, 2025). Primero, se pueden encontrar los resultados del análisis de la continuidad socio espacial. Con este análisis se buscó identificar las áreas residenciales mayores a 12.56 ha (Figura 5.4), las cuales funcionan como fracturas.



CONTINUIDAD ESPACIAL AL INTERCAMBIO SOCIAL

Nivel de continuidad

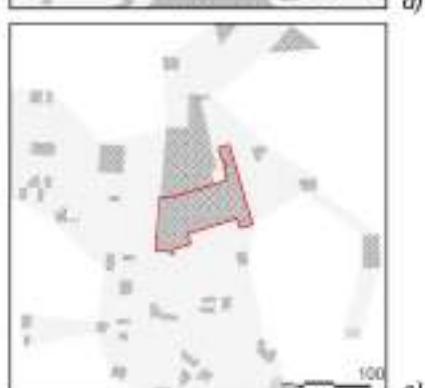
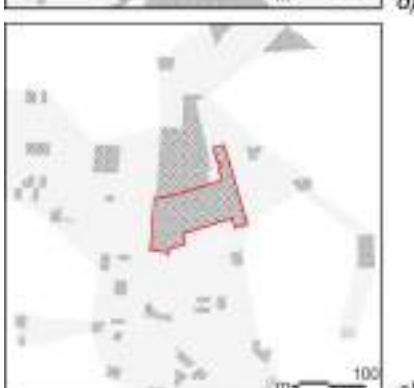
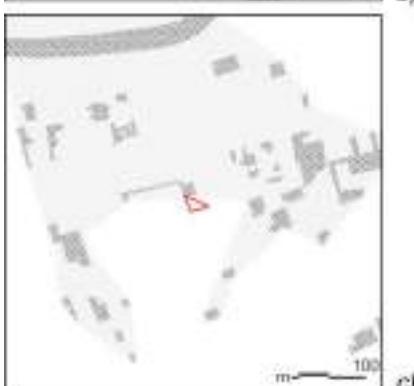
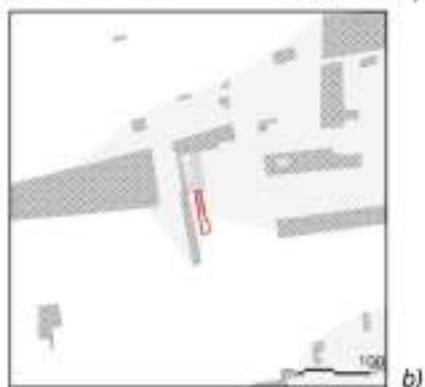
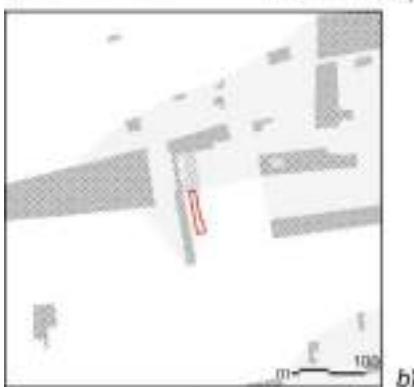
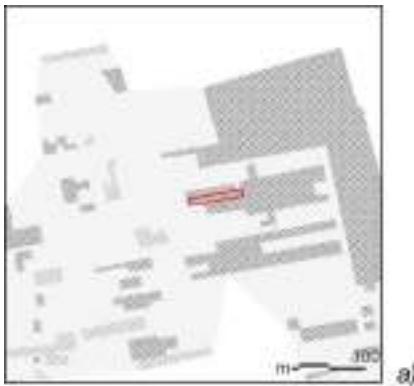
- Alta - uso del suelo institucional + espacio público
- Media - uso del suelo comercial
- Baja - área con uso del suelo residencial
- Huerto comunitario

Figura 5.4. Continuidad socio espacial de cinco sectores urbanos de Querétaro, México. Fuente: elaboración propia (2024).

En esta cartografía, adicionalmente se mapearon las vialidades públicas, ya que permiten el desplazamiento libre de los elementos sociales. Aunque el uso residencial es predominante en Querétaro, los resultados indican que las áreas cerradas no son tan grandes como para fracturar el espacio social. El surgimiento de los huertos urbanos comunitarios tampoco afectó a la continuidad socio espacial.

Por otro lado, la continuidad ecológica en cartografías se representa a partir de diferentes niveles de apertura al intercambio ecológico. Para describirla, se tuvieron que medir las distancias entre los parches abiertos al intercambio ecológico. Así se identificaron áreas sin hábitat natural mayores a 100 m, los cuales funcionan como fracturas ecológicas (Kukukaite & Bartorila, 2025).

Para generar la cartografía de la continuidad ecológica, se realizó una ampliación del área de 50 m desde los límites de los parches abiertos al intercambio ecológico. Las áreas donde la suma del incremento es mayor a 100 m, están marcadas en blanco para representar la fractura del sistema ecológico (Figura 5.5).



CONTINUIDAD ESPACIAL AL INTERCAMBIO ECOLÓGICO

Nivel de continuidad

- Alta - cobertura de vegetación o agua
- Media - cobertura de suelo desnudo
- Baja - menos de 100 m entre las coberturas abiertas al intercambio ecológico
- Espacio sin continuidad
- Huerto comunitario

Figura 5. 5. Continuidad ecológica de cinco sectores urbanos de Querétaro, México. Fuente: elaboración propia (2024).

En los resultados se aprecia que todos los casos de estudio [a), b), c), d) y e)] presentan fracturas ecológicas. El caso d) tiene solamente una fractura y ésta se podría solucionar localmente. Pero los casos b), c) y e) tienen extensas y múltiples fracturas que requerirían una fuerte intervención paisajística.

Sin embargo, en este análisis se puede percibir una influencia de los huertos urbanos comunitarios a la continuidad ecológica. El caso b) con el huerto Mu'ta Agricultura urbana y el caso c) con el huerto La Madriguera, proporcionan un paso intermedio para la biodiversidad y fomentan la continuidad ecológica.

Heterogeneidad en la densidad de apertura

Para representar los resultados del análisis de la heterogeneidad en la densidad de apertura se optó por dos cartografías: una del contexto social y otra del contexto ecológico. Se aplicó una cuadrícula de 50 m x 50 m al mapa base con niveles de apertura al intercambio social y luego al de con apertura al intercambio ecológico. A cada cuadro se le asignó un valor extremo según el tono predominante (Kukukaite & Bartorila, 2025).

En la cartografía social el blanco representa lo abierto, y el gris oscuro – cerrado al intercambio. De esta manera se pudieron identificar los agrupamientos (Kukukaite & Bartorila, 2025). Luego, se identificaron y se marcaron en rojo los agrupamientos que son únicos en ese espacio como representación de la homogeneidad en la densidad de apertura al intercambio (Figura 5.6).

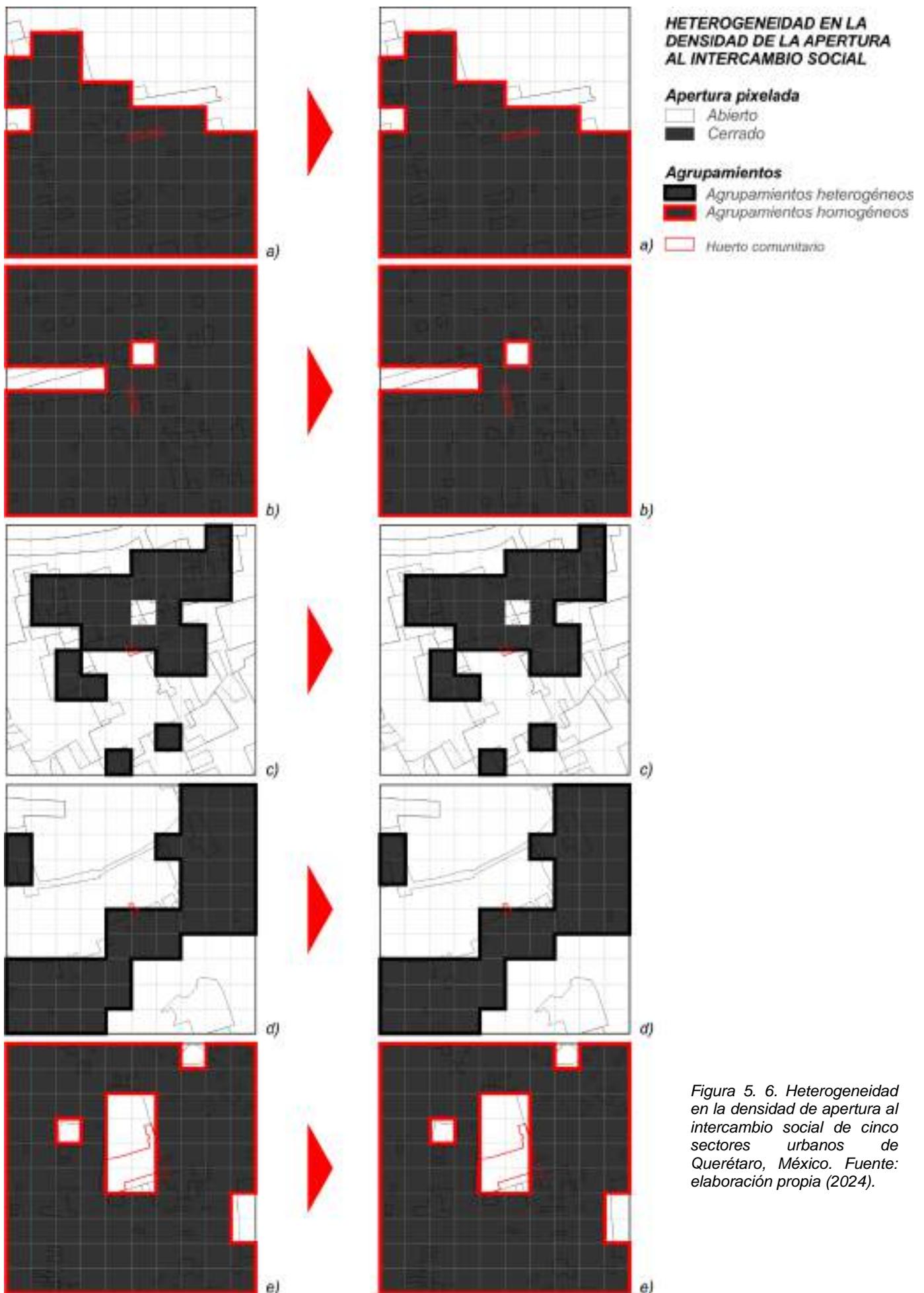


Figura 5. 6. Heterogeneidad en la densidad de apertura al intercambio social de cinco sectores urbanos de Querétaro, México. Fuente: elaboración propia (2024).

Tabla 5. 2. Interpretación de los resultados de la cartografía de la heterogeneidad en la densidad de la apertura al intercambio social.

Caso de estudio	Área cerrada al intercambio social (%)	Tamaño de agrupamientos (ha)			
		1	2	3	4
a) Micelio Urbano	67	16.75			
b) Mu'ta	95	27.75			
c) La Madriguera	30	6.25	0.75	0.25	0.25
d) Hércules	41	0.5	9.75		
e) Zona Viva	88	22			

Fuente: elaboración propia (2025).

La tabla 5.2 resume los resultados de la interpretación de la cartografía de la heterogeneidad en la densidad de la apertura al intercambio social. Según los resultados, tres sectores urbanos de los cinco casos de estudio tienen la heterogeneidad en la densidad de apertura al intercambio social muy baja. Lamentablemente, tanto el caso b), como el caso e), muestran una uniformidad en la apertura al intercambio en el espacio analizado. Además, prácticamente no existe una variabilidad en el tamaño de sus agrupamientos.

Por otro lado, el caso c) es el que cuenta con la mayor variabilidad en el tamaño de los agrupamientos. Y en el caso d) el porcentaje de área cerrada es el más cercano al 50%. Pero los tamaños de los huertos y los cambios de la apertura al intercambio fueron tan pequeños que no causaron cambios en la heterogeneidad de la densidad.

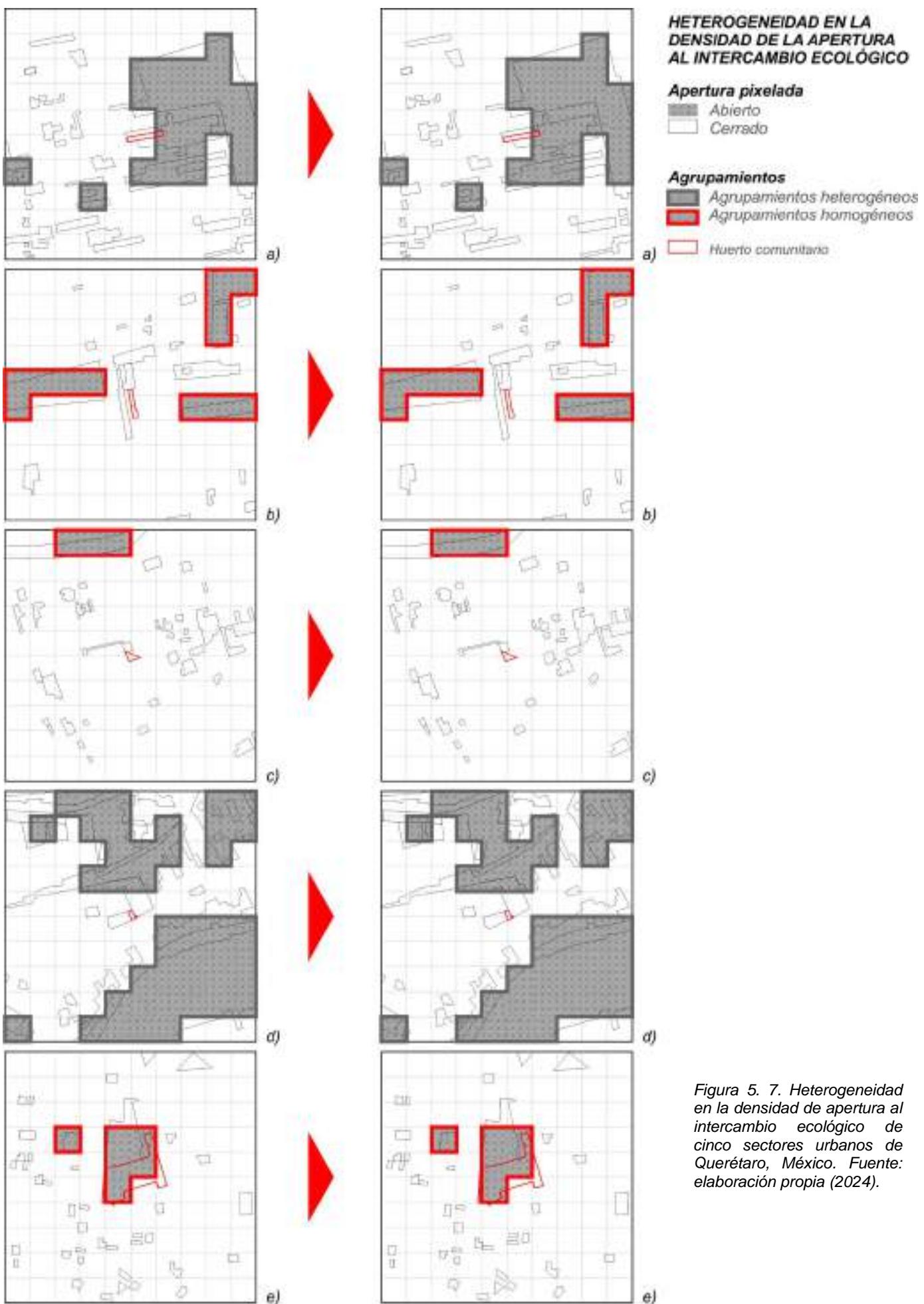


Figura 5. 7. Heterogeneidad en la densidad de apertura al intercambio ecológico de cinco sectores urbanos de Querétaro, México. Fuente: elaboración propia (2024).

También se aplicó un proceso parecido para definir las áreas abiertas y las áreas cerradas al intercambio ecológico. Las áreas, que se consideran abiertas fueron marcadas en un sombreado de líneas en cruz, y lo que quedó en blanco representa las áreas cerradas al intercambio ecológico. Se identificaron solamente las áreas verdes mayores a 100 m². Luego, se midieron las áreas abiertas para identificar las que se consideran como grandes (las que miden más de 4.4 ha) (Kukukaite & Bartorila, 2025).

Los fragmentos que no tienen esas áreas verdes grandes están marcados en rojo para representar la homogeneidad en la densidad de apertura al intercambio ecológico (Figura 5.7). Y la tabla 5.3 resume los resultados de la interpretación de la cartografía de la heterogeneidad en la densidad de la apertura al intercambio ecológico.

Tabla 5. 3. Interpretación de los resultados de la cartografía de la heterogeneidad en la densidad de la apertura al intercambio ecológico.

Caso de estudio	Área cerrada al intercambio ecológico (%)	Tamaño de agrupamientos (ha)				
		1	2	3	4	5
a) Micelio Urbano	23	5.25	0.25	0.25		
b) Mu'ta	12	1	1	1		
c) La Madriguera	3	0.75				
d) Hércules	42	3	1.25	0.25	0.25	5.75
e) Zona Viva	6	0.25	1.25			

Fuente: elaboración propia (2025).

Se puede apreciar que sólo dos casos de estudio cuentan con áreas verdes grandes. Y sólo uno de ellos cuenta con un porcentaje de cobertura del suelo abierto al intercambio ecológico de alrededor de 50%. Pero lo más preocupante es que la cobertura vegetal en los casos c) y e) es aún menor a 10%.

Los resultados muestran que la heterogeneidad en la densidad de la apertura al intercambio ecológico en general es muy baja. Se podría resaltar solamente el caso a), ya que tiene un área verde mayor a 4.4 ha y una diversidad intermedia de tamaños de agrupamientos. También el caso d) presenta bastante alta heterogeneidad tanto por el porcentaje de diversidad como por la diversidad en los tamaños de los agrupamientos. Y otra vez, los tamaños de los huertos y los cambios de la apertura al intercambio fueron tan pequeños que no causaron cambios en la heterogeneidad de la densidad.

Resiliencia general del paisaje urbano

En el caso de la Comunidad Micolio Urbano a) el área verde no ocupa ni un tercio del espacio analizado, resultando en solamente 27% de superposición socio ecológica general, y la densidad homogénea en la apertura al intercambio social resulta en baja diversidad social. Como la cobertura del suelo ya estaba con vegetación antes del huerto, éste no solucionó problemas de la resiliencia general del paisaje dentro del sector urbano.

En el caso de Mu'ta Agricultura urbana b) el intercambio socio ecológico es aún más bajo – sólo tiene un 14 % de superposición general. La mayoría de ésta es de uso residencial, dejando sólo el 6 % del espacio total para la vida social en áreas verdes. No es sorprendente que la zona presenta enormes fracturas y homogénea densidad ecológica. Por otro lado, el intercambio social también es homogéneo. Así, el paisaje urbano donde se encuentra Mu'ta es de baja diversidad social y ecológica. Pero con la adaptación del espacio con vegetación del huerto, se expandió ligeramente la continuidad ecológica.

La zona con el huerto La Madriguera c) tiene solamente 9% de áreas abiertas al intercambio ecológico. Esta grave fracturación ecológica puede ser explicada por su ubicación en el Centro Histórico de la ciudad. En contraste, la densidad al intercambio social es heterogénea y posibilita tanto la vitalidad, como la cohesión social. En este caso el espacio del huerto extiende la continuidad ecológica, fomentando la resiliencia general del paisaje desde su punto débil.

El paisaje urbano con el huerto de la Cervecería Hércules d) es el que presenta mayor resiliencia general del paisaje urbano. Se necesitaría solamente la creación de áreas verdes en la parte poniente del espacio analizado para evitar la fracturación ecológica. Lamentablemente, la zona del huerto no coincide con la de la fractura ecológica y, de esta manera, no apoya al desarrollo de la resiliencia general del paisaje dentro de su sector urbano.

Finalmente, el caso de Zona Viva e), no tan severamente como los casos descritos anteriormente, pero también presenta falta de superposición socio ecológica, áreas verdes y diversificación de usos de suelos para poder ser un paisaje urbano resiliente. La adaptación del espacio al huerto fue mínima en sentido de la apertura al intercambio social y ecológico, y no afectó a la resiliencia general del paisaje. Su posible expansión podría aumentar la superposición socio ecológica y la heterogeneidad en la densidad de la apertura al intercambio tanto social, como ecológico.

Lo positivo que observamos de la aplicación del análisis es que en la cartografía se pueden interpretar directamente los puntos donde se requiere una intervención. Por ejemplo, en la cartografía de la continuidad espacial al intercambio ecológico (Figura 5. 5), las áreas en blanco indican donde y de qué tamaño son áreas verdes necesarias. O en la cartografía de la heterogeneidad en la densidad (Figura 5. 6), podemos interpretar áreas dónde una introducción de comercios o instituciones diversificaría el intercambio social.

Sin embargo, se apreció que los tamaños pequeños de los huertos no alcanzan a afectar a la densidad de las aperturas. Éstos deberían ser parecidos al tamaño de Zona Viva para poder aumentar la heterogeneidad en la densidad de la apertura al intercambio social y ecológico del paisaje urbano.

5.2. Lineamientos para el diseño de los sectores urbanos para aumentar su resiliencia general

Para destacar las pautas del diseño que aumenta la resiliencia general de sectores urbanos, se realizó un análisis sistemático de los resultados. Con base en el esquema del análisis sistémico definido en el Capítulo 2, el primer proceso de análisis fue sintetizar los resultados de los dos análisis del estudio de casos y contextualizarlos en Querétaro. Asimismo, estos resultados se contextualizaron en las condiciones generales de México. Por último, los resultados del estudio de casos se alinearon con los obtenidos del análisis documental de casos globales para distinguir las pautas generales (Figura 2.7).

Variaciones espaciales que aumentan la resiliencia general de los sectores urbanos en Querétaro

Los resultados del análisis cualitativo mostraron que la resiliencia general del paisaje, a partir de la implementación de los huertos urbanos comunitarios, surge teniendo un espacio en desuso y una iniciativa (por diferentes razones) de crear un huerto ahí. Además, con base en el análisis cartográfico se pudo resumir que los huertos urbanos comunitarios, en realidad, no solucionan los problemas espaciales en búsqueda de la resiliencia general de los sistemas socio ecológicos en escala de sector urbano en Querétaro.

Cruzando los resultados de los dos análisis aplicados en los casos del estudio en Querétaro, se apreció que el aumento de la resiliencia general en los sectores urbanos, como sistemas socio ecológicos, se considera mínimo. En escala de sector urbano, ésta se aumenta solamente por dar la continuidad ecológica,

conteniendo más áreas verdes, y por la panarquía. El hecho de tener un lugar resiliente dentro del sector urbano aumenta su resiliencia también. Los huertos urbanos comunitarios son espacios de alta resiliencia general, pero se requiere un tamaño grande (idealmente de 4.4 ha) y/o su posicionamiento estratégico para influenciar significativamente a la resiliencia general de los sectores urbanos (Tabla 5.2).

Tabla 5. 4. Resultados interseccionados del estudio de casos.

Análisis	Resultado	Resultado descriptivo
Cualitativo	Se aumentó la resiliencia general	La resiliencia general se aumentó en todos los casos de estudio, pero en escala de un lote, ya que no se detectó su influencia en los cambios en el sector urbano
Cartográfico	Se aumentó la resiliencia general	El aumento de la resiliencia general fue detectado solamente en algunos casos y solamente a través del principio de la continuidad ecológica

Fuente: elaboración propia (2024).

También, se pudo observar que la apropiación del espacio se manifiesta con los cambios en el uso del suelo. Por ejemplo, en Zona Viva el espacio fue delimitado con rejas y con el control imponiendo sus horarios y sus reglas del uso. Por otro lado, algunos espacios ya contaban con la vegetación en los espacios determinados, pero en otros, la decisión de crear un huerto ahí era fundamental para aumentar la apertura al intercambio ecológico. Como en los casos de Mu'ta, La Madriguera y el huerto en la Cervecería Hércules, la cobertura del suelo

cambió de sellada a una con vegetación. Estos cambios fueron favorables a la continuidad ecológica dentro de Querétaro.

En Querétaro, estos pequeños espacios verdes sirven como trampolines para mantener la continuidad ecológica en toda la región:

En una situación en la que la conectividad es vital para la persistencia de la población, las áreas grandes pueden actuar como reservas, pero las áreas más pequeñas pueden desempeñar un papel ecológicamente importante al actuar como “trampolines”: áreas de hábitat que por sí solas pueden no ser capaces de sustentar una población viable, pero que proporcionan alimento y refugio temporales que permiten a los animales dispersos moverse entre áreas más grandes (Cumming, 2011, pág. 133).

Sin embargo, por su pequeño tamaño, los espacios de los huertos en mayoría no abarcan las problemáticas de todo el sector urbano. Por ejemplo, en ningún caso en realidad faltaba continuidad ecológica, pero varios de ellos no presentaban la heterogeneidad en la densidad en la apertura al intercambio social y los pequeños huertos no lograron a fomentar ese cambio. La acepción se aplica solamente al huerto de Zona Viva, el cual es un espacio de gran tamaño y puede suscitar cambios significativos. Lo interesante es que cualitativamente el cambio se pudo apreciar fundamentalmente, pero espacialmente éste no causó un impacto importante en la resiliencia general del paisaje.

Para una comprensión más clara de la relación entre los resultados cualitativos y cartográficos, se realizó una alineación de los conceptos obtenidos en el análisis cualitativo con los de la resiliencia general del paisaje (Tabla 5.3). En negritas están presentados los conceptos que tuvieron un impacto directo a la resiliencia general o que se repiten en todos los análisis realizados.

En los resultados del análisis cualitativo, las variaciones espaciales de apropiación del lugar para cambiar su uso del suelo a un huerto urbano

comunitario y el hecho de generar servicios de ecosistemas localmente directamente demostraron su influencia de aumentar la resiliencia general. Éstas consigo impactan al aumento de la cobertura vegetal, desarrollo de la conectividad (social y ecológica), obtención de subsidios externos y cambio del lugar simbólicamente.

Tabla 5. 5. Resultados sumatorios del análisis cualitativo, alineados con los conceptos de la investigación.

Cambio en la variación espacial				Cambio en la resiliencia general
Tipo de variación espacial	Estado anterior	-	Estado actual	Aumentó / Disminuyó / No cambió
Uso del suelo	Espacio sin uso	-	Huerto	 Aumentó
Cobertura del suelo	Vegetación	-	Vegetación	No cambió 
	Suelo desnudo			 Aumentó
	Combinado suelo desnudo y suelo sellado			 Aumentó
	Suelo sellado			 Aumentó
Límites del huerto	Abierto hacia el resto del lote	-	Abierto hacia el resto del lote	No cambió 
	Todo cerrado		Abierto con invitación	 Aumentó
	Todo abierto		Abierto en horarios	 Aumentó

Variaciones temporales	Siempre cerrado	-	Abierto en horarios y eventos externos	 Aumentó
	Abierto en horarios			 Aumentó
	Siempre abierto			 Aumentó
Subsidios	Sin subsidios	-	Subsidios de la ciudad	 Aumentó
	Subsidios locales		Subsidios locales	No cambió 
Servicios de ecosistemas locales	Alimento	-	Alimento, substratos, tierra y plantas	No cambió 
	Sin servicios			 Aumentó
Área verde	Áreas verdes sin uso	-	Áreas verdes de cultivo y recreo	 Aumentó
	Sin áreas verdes			 Aumentó
Aprendizaje ecológico	Sin aprendizaje	-	Agricultura ecológica y ecología en general	 Aumentó
Apropiación	Espacio sin uso	-	Huerto	 Aumentó
Punto de reunión	Sin uso	-	Uso diario y eventos	 Aumentó
	De gente que no pertenecía al sector urbano			 Aumentó
Símbolo	Espacio sin uso	-	Huerto urbano	 Aumentó

cultural		comunitario	
	Espacio inseguro		Espacio seguro y de paz
Conectividad	Sin conexiones	- Gobierno, organizaciones privadas, públicas y civiles, personas de toda la ciudad y otros huertos	Aumentó
Subsidios dinámicos resultantes	Sin subsidios	Apoyos, intercambio social y material	Aumentó

Fuente: elaboración propia (2024).

Sin embargo, relacionando otros cambios en las variaciones espaciales con los conceptos del análisis espacial, surgieron nuevas perspectivas teóricas. Un punto interesante, que se puede apreciar en la Tabla 5.3, es sobre los cambios en los límites del lugar. Se muestra que tanto un espacio todo cerrado, como todo abierto al intercambio, no funcionaron para desarrollar la resiliencia general del lugar. Por otro lado, controlando la apertura estableciendo horarios o dando un permiso para acceder y organizando eventos de intercambio, la aumentaron.

Con la apropiación del espacio, cuando un lugar pertenece al menos simbólicamente a alguien, pero en ciertos momentos abre hacia el público, se desarrolla mayor resiliencia general. De esta manera, la continuidad socio espacial varía con base en lo definido por sus usuarios y se aumenta la heterogeneidad en la densidad de la apertura al intercambio social en dimensión temporal.

Lo mismo se puede percibir en las variaciones temporales – la resiliencia general del espacio es mayor cuando se implementan horarios y/o eventos externos en cambio de estar siempre cerrado o siempre abierto. Estos cambios temporales en

los límites del espacio son una técnica para aumentar la heterogeneidad en la densidad de la apertura al intercambio social.

De manera directa, este principio se explica mejor a través de la función del espacio como un punto de reunión – la resiliencia general del espacio se aumenta cuando se emplean actividades en un lugar sin uso, y, en mismo tiempo, cuando un espacio apropiado se abre en ciertos momentos al público. Además, la conversión del lugar a un área verde aumenta la continuidad ecológica y la superposición socio ecológica. Así, se puede percibir la influencia de los principios de la resiliencia general del paisaje también en el análisis cualitativo.

Por último, lo que no se puede apreciar claramente en la Tabla 5.3, es el concepto del aprendizaje ecológico. De manera cualitativa, durante las entrevistas, se percibió la importancia de esta propiedad única de los huertos urbanos comunitarios. Éste supera los límites geográficos y temporales de tal manera que, lo aprendido se aplica en la creación de otros huertos. Por ejemplo, la Comunidad Micelio Urbano trabaja con personas civiles enseñándoles cómo cuidar un huerto con el propósito de replicarlos en sus sectores urbanos.

De una manera general, se puede concluir que para aumentar la resiliencia general de un sector urbano en Querétaro:

1. No funcionan espacios comunes ni demasiado abiertos (Zona Viva antes), ni demasiado cerrados (Mu'ta antes).
2. Apropiación por la comunidad de los espacios urbanos para crear espacios verdes con actividades para obtener servicios de ecosistemas localmente es lo que hace un espacio urbano resiliente.
3. Posibilidad de aprendizaje ecológico extiende la resiliencia del sistema socio ecológico a la dimensión temporal.

En los resultados del análisis cualitativo se aprecia la relación dialéctica entre lo abierto y lo cerrado, igual como ya observado en el análisis espacial. En la escala de un lote, lo más favorable es apropiación de los espacios para fines comunes.

Los dueños del lugar pueden decidir el horario y el cuidado del espacio, pero también organizar eventos de intercambio social, ecológico y socio ecológico. Y en escala de sector urbano, estos resultados comprueban otra vez la panarquía del concepto de la resiliencia y muestran su relación con la resiliencia general del paisaje. La identificación de los principios de la resiliencia general del paisaje en un análisis cualitativo aprueba la factibilidad del nuevo método para analizar la resiliencia general del paisaje desde una cartografía.

Los conceptos de la superposición socio ecológica, continuidad espacial y heterogeneidad de la densidad en la apertura al intercambio se plantearon en el método cartográfico de comprender la resiliencia general del paisaje. Sin embargo, los demás son de tipo cualitativo y no se pueden apreciar a través de la cartografía. A continuación, se sugiere una nueva perspectiva de abordar aquellos parámetros del espacio.

Resiliencia general del lugar

El concepto de la apropiación del espacio, que surgió en la investigación, no es nuevo ni ambiguo. Vidal & Pol (2005) tienen una definición explícita del concepto: "La apropiación es entendida como un mecanismo básico del desarrollo humano, por el que la persona se "apropia" de la experiencia generalizada del ser humano, lo que se concreta en los significados de la "realidad" (Vidal & Pol, 2005, pág. 282). La experiencia generalizada del ser humano se desarrolla a través de la actividad humana en diferentes entornos para realizar sus procesos cognitivos y afectivos. Su experiencia asigna los significados de la realidad a los lugares.

Por medio de esta identificación simbólica, las personas o grupos completos se reconocen en el entorno, "y mediante procesos de categorización del yo –en el sentido de Turner (1990)–, las personas y los grupos se autoatribuyen las cualidades del entorno como definitorias de su identidad (Valera, 1997; Valera y Pol, 1994) (Vidal & Pol, 2005, pág. 283). Entendido de esta forma, el comportamiento humano en un entorno apropiado no es solamente de tipo

funcional, pero el espacio también afecta a los procesos cognitivos, afectivos y de identidad de la persona (Vidal & Pol, 2005). Este enraizamiento con un espacio específico lo convierte a un lugar. El lugar incluye las prácticas y rationalidades culturales, ecológicas y económicas que se generan en ese espacio (Escobar, 2000).

Asimismo, los servicios de ecosistemas locales se pueden considerar como una apropiación de la naturaleza local (Escobar, 2000).

Cada lugar confiere a cada elemento constituyente del espacio un valor particular, (...) cada elemento del espacio -hombres, empresas, instituciones, medio - entra en relación con los demás, y esas relaciones vienen dictadas en buena medida por las condiciones del lugar. Su evolución conjunta en un lugar adquiere características propias (Santos, 1986, pág. Los elementos como variables, párrafo 3).

Así se genera el conocimiento local - "una actividad práctica, situada, constituida por una historia de prácticas pasadas y cambiantes" (Escobar, 2000, pág. 72) del lugar. Específicamente el conocimiento agrícola local es una capacidad corporeizada en un contexto y un tiempo específicos, que determina la ejecución de tareas configuradas por lógicas culturales específicas (Escobar, 2000, pág.).

La perspectiva del lugar es una manera cualitativa de comprender los sistemas socio ecológicos espacialmente y, por ende, su resiliencia espacial. La identificación con el lugar describe la identidad del espacio como sistema socio ecológico (Cumming, 2011). Y, como se supone que todos los sistemas complejos adaptativos pueden tener la capacidad de resiliencia general, la resiliencia general del lugar es la capacidad de un espacio mantener su identidad en presencia de cualquier tipo de perturbación.

Recordando que los 6 conceptos que describen las propiedades únicas de los huertos urbanos comunitarios fueron identificados influenciando positivamente los tres factores de la resiliencia general: diversidad, modularidad y capacidad de

retroalimentación, se sugiere su uso como categorías de la resiliencia general del lugar. La apropiación, el símbolo cultural, punto de reunión, espacio verde, servicios de ecosistemas locales y aprendizaje ecológico sirven como punto de partida para comprender el diseño de espacios urbanos que pueden llamarse lugares resilientes de una manera general.

El estudio de estas categorías se puede realizar a través de los métodos cualitativos. En el caso de la investigación presente, se aplicaron las entrevistas etnográficas. Para las futuras investigaciones, estas se podrían estructurarse más con base en las categorías identificadas. Casi todos los datos para describir las categorías mencionadas tienen que ser interpretados. Sin embargo, algunos de ellos también pueden ser medidos y evaluados. Por ejemplo, los servicios de ecosistemas locales se pueden medir a través de indicadores. Existe una extensa investigación acerca de la medición de los servicios ecosistémicos. También se pueden cuantificar los espacios comunes y áreas verdes que se encuentran dentro de un lugar definido. Pero lo más favorable es que sus cualidades se puedan distinguir con base en los factores de la resiliencia general, ya que se busca su resiliencia ante cualquier tipo de perturbación.

Generación de servicios de ecosistemas en los espacios comunes para desarrollar la capacidad de retroalimentación

La apropiación del lugar por las personas que habitan ahí es lo más favorable para los sistemas sociales, y para los sistemas ecológicos también. Las personas que se apropián del espacio donde habitan se autoayudan y reducen la delincuencia, reúnen las personas en una unión mutuamente beneficiosa y así reducen la dependencia del gobierno (Newman, 1996). Además, de esta manera tienen "una oportunidad de ver cómo sus propias acciones pueden mejorar el mundo que los rodea" (Newman, 1996, pág. 9).

Y el conocimiento local sugiere las prácticas óptimas para los ecosistemas locales. La capacidad corporeizada del conocimiento local percibe el estado de los

ecosistemas y su cambio en relación con la actividad humana (Escobar, 2000). La generación de servicios de ecosistemas localmente directamente disminuye la vulnerabilidad del lugar (Pickett, Cadenasso, & McGrath, 2013). Estos espacios, además de reducir la dependencia del mercado de una manera instantánea, cultiva el conocimiento ecológico, que sirve para cada una de las personas individualmente y para las generaciones futuras. Aún más, se desarrolla la cultura y el conocimiento local basado en las prácticas ecológicas.

Si la cohesión social de un lugar es muy baja y no se identifica con ninguna identidad propia del lugar, éstos se podrían incentivar creando espacios comunes donde la gente puede realizar actividades compartidas para generar servicios de ecosistemas locales. Tener este tipo de espacios aumenta la capacidad de retroalimentación entre las personas y con su entorno natural.

La apropiación del lugar por sus habitantes se puede incentivar a través del diseño urbano. Por ejemplo, justo la creación de espacios comunes con equipamiento urbano para generar servicios ecosistémicos localmente, u otras áreas verdes para realizar actividades en la naturaleza y aprender sobre la ecología, fomentan que los habitantes se junten por un bien común (Ostrom, 1990).

Por otro lado, las leyes o los programas gubernamentales deberían facilitar la apropiación de los espacios públicos por los habitantes locales o, incluso, crear esos equipamientos urbanos. Por ejemplo, en la Ciudad de México se instalaron camas de cultivo por parte de la Secretaría del Medio Ambiente (Sedema), y esto en realidad fomentó el involucramiento de los habitantes a los huertos urbanos (Krstikj, Contreras Ruiz Esparza, & Boyes, 2023).

Además, los huertos urbanos comunitarios se pueden convertir a símbolos culturales de los lugares, como en el caso de Zona Viva. La colonia La Joya adquirió su identidad con el crecimiento de aquel huerto, y ahora los ciudadanos lo reconocen por el huerto urbano comunitario que se encuentra ahí. Esto a través

de un espacio verde común dónde se generan los servicios de ecosistemas y se desarrolla el conocimiento ecológico.

Diversidad de espacios comunes para mayor modularidad del lugar

Sin embargo, para ser un sistema resiliente, el lugar también debe tener un cierto nivel de modularidad. Esto para fortalecer su capacidad adaptativa y reducir aún más la vulnerabilidad. Todas las personas son diferentes y tienen diferentes experiencias generalizadas de su entorno. Entonces, la manera en la cual se identifica con un lugar es diferente (Vidal Moranta & Pol Urrútia, 2005). Con base en esta visión, es favorable diversificar los espacios comunes para que diferentes grupos sociales encuentren su nicho dentro del lugar. Además, los diferentes grupos sociales, con diferentes funciones, fortalecen la diversidad del lugar y amplía el conocimiento local al enfrentar diferentes adversidades.

La modularidad en las funciones del lugar se puede incentivar teniendo diversidad de espacios comunes. Éstos se pueden establecer de una manera espacial: creando diversos puntos de reunión, o de una manera temporal: cambiando los espacios y/o sus funciones en diferentes periodos de tiempo. Como mostró el análisis cualitativo, los cambios temporales en las variaciones espaciales permiten la apropiación del espacio con una inclusión de intercambio más abierto.

Aún más, un lugar puede disminuir su vulnerabilidad si cuenta con diversas prácticas ecológicas. Las áreas verdes del lugar contribuyen a la modularidad del sistema a través de su diversificación. Por ejemplo, se puede tener un área verde sin acceso a las personas para fomentar mayor desarrollo ecológico, otro para generar servicios ecosistémicos, otro para aprender sobre la ecología de una manera más amplia y otro – para las actividades en la naturaleza y con el propósito de intercambio social.

Cambios temporales en los límites del lugar para aumentar la diversidad

Otro punto que no se debe de olvidar es que, para mantener un sistema resiliente, ésta tiene que ser diversa. La diversidad ecológica generalmente se obtiene de

una manera muy práctica – creando áreas verdes de gran tamaño y con diferentes especies, incluyendo plantas florales (Davis A. Y., y otros, 2017), asimismo como promoviendo un cuidado no intenso de ellos (Speak, Mizgajski, & J., 2015) .

Sin embargo, la promoción de la diversidad social es una cuestión muy delicada, ya que puede afectar negativamente a la cohesión social. Por una parte, ésta se puede fomentar con la modularidad de los espacios públicos - se fortalecen los diversos grupos sociales que pertenecen al lugar. Pero, esta diversidad se empieza a reducir y no se renueva el conocimiento local, siendo un sistema cerrado (Lara, 2008). Por esto, se necesita cierta abertura al resto de la ciudad.

Con base en el principio de la porosidad temporal, se puede tener un intercambio con el exterior a través de cambios temporales en los límites. Como muestran los casos de estudio, éstos pueden ser a través de los eventos culturales, del intercambio de conocimiento, el mercado y etc. Este tipo de intercambio material y de conocimiento ayuda seguir desarrollando la capacidad adaptativa del lugar.

De manera sumatoria se sugiere incluir lo siguiente en el diseño urbano para crear lugares resilientes ante cualquier adversidad:

1. Varios y/o multifuncionales espacios comunes;
2. Diversas y extensas áreas verdes;
3. Equipamiento urbano para generar servicios de ecosistemas.

Directrices prácticas para aumentar la resiliencia general de los sectores urbanos en las ciudades mexicanas

Sin embargo, para crear sectores urbanos (tanto como lugares, como paisajes) el diseño urbano no es suficiente y requiere el involucramiento de diversos actores. Con base en la investigación realizada y el ejemplo de la Ciudad de México, como la más avanzada en la agricultura urbana en México, se pueden distinguir los siguientes tipos y niveles de actores (Figura 5.8).

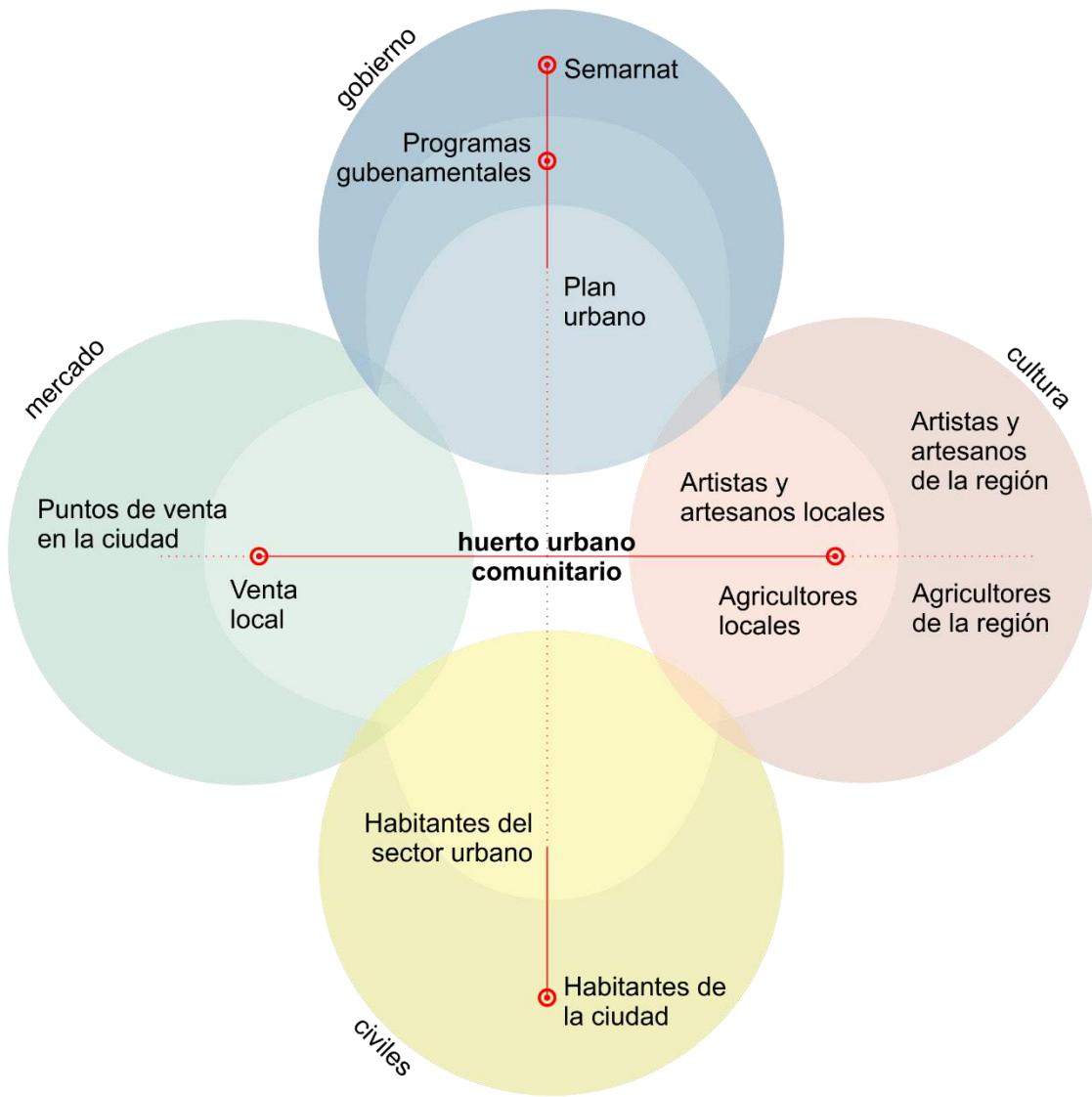


Figura 5. 8. Actores involucrados o posibles de involucrar en los huertos urbanos comunitarios de México.
Fuente: elaboración propia (2025).

De punto de vista comercial, lo más común en México, es que los productos generados en los huertos urbanos comunitarios se venden directamente ahí. Usualmente así funciona por falta de productos y/o inversión adicional a la logística. La posibilidad de tener más puntos de venta en la ciudad sería favorable para la promoción de alimento ecológico y local en las ciudades mexicanas, pero

requiere mayor inversión por parte de los huertos. Ésta depende de las posibilidades de crecimiento tanto económicas, como físicas del huerto.

Krstikj, Contreras Ruiz Esparza, & Boyes (2023) descubrieron que la alimentación está directamente relacionada con la morfología espacial de puntos de venta de los alimentos. De esta manera, la cercanía a un punto de venta de productos ecológicos y locales fomentaría su consumo y una dieta más saludable. Ésta es tan requerida en México, ya que se distingue por su nivel en la obesidad y las enfermedades que conllevan, tales como diabetes, hipertensión y depresión (Krstikj, Contreras Ruiz Esparza, & Boyes, 2023).

Por otra parte, de una manera positiva, los huertos urbanos comunitarios en las ciudades mexicanas, además de la agricultura, generalmente incluyen actividades culturales y comparten las artesanías locales. En adición, los huertos urbanos comunitarios también podrían fomentar la inclusión de los agricultores, artistas y artesanos de todo el estado para un intercambio cultural y agrícola más nítido de la región. De esta manera se fortalecería el conocimiento ecológico local (Escobar, 2000) y la economía circular también (Matooane, Matamanda, & Bhanye, 2023).

Sin embargo, aunque los ciudadanos participan en los huertos urbanos comunitarios, muy pocos de ellos son residentes de esas zonas. Esto significa que los huertos no son apropiados por los habitantes de aquellos lugares, y, como se ha mencionado anteriormente, hasta desfavorece a la resiliencia general del lugar, ya que sus habitantes no se pueden identificarse con esos espacios. Se debería de fomentar la inclusión de los locales y la facilitación de incentivo de este tipo de lugares en donde ellos viven.

Por último, aunque varios huertos urbanos comunitarios de México aprovechan los recursos económicos a través de programas gubernamentales, ellos en realidad no están considerados en las decisiones políticas locales. Por ejemplo, en ningún caso huertos urbanos comunitarios están incluidos dentro de los planes urbanos.

Como visto en los casos de estudio, los huertos urbanos comunitarios no son dirigidos hacia condiciones específicas del lugar y la resiliencia general se aumenta por las propiedades únicas de este tipo de espacios. La falta de integración de los espacios específicos en las escalas mayores no es una novedad en las ciudades mexicanas. Pfannenstein, Anacleto Herrera, & Sevilla Villalobos (2018) acentúan que es casi imposible regular los desarrollos privados ya que falta un marco de referencia legal y regulatorio.

En México, a lo largo del proceso de metropolización, uno de los retos más importantes fue la delimitación de responsabilidades y competencias de autoridades locales y regionales, esencialmente por la ausencia de un marco de referencia legal y regulatorio para articular, coordinar y gestionar la expansión de las áreas urbanas (Pfannenstein, Anacleto Herrera, & Sevilla Villalobos, 2018).

Possible solución en los casos de las ciudades mexicanas sería identificar los espacios sin uso que serían favorables para la creación de los huertos urbanos comunitarios ahí y vincularlos con las personas interesadas en la agricultura urbana. De esta manera se podría aumentar la resiliencia general de esos sectores urbanos y de toda la ciudad favoreciendo a la continuidad ecológica y socio espacial y la superposición socio ecológica.

Sin embargo, no existe ningún tipo de estas iniciativas gubernamentales en Querétaro. Aún más, durante la investigación se observó que varios de los huertos urbanos comunitarios (3 de los nueve identificados) no permanecieron. Los testimonios de los huertos urbanos comunitarios descontinuados en Querétaro principalmente indican la dificultad de combinar el trabajo fijo con el cuidado del huerto. Esto sucede por poco interés comunitario. Como prácticamente los mismos iniciadores tienen que cumplir todas las funciones dentro de los huertos, se les hace difícil de manejarlo en conjunto con una labor establecida.

Mayor interés por agricultura podría aumentar el número de los participantes en los huertos urbanos comunitarios, como lo que sucedió en el caso de la Ciudad de México, que ahora es la segunda ciudad con más huertos urbanos de Latinoamérica (Periferia, 2021). La ciudad capitalina cuenta con varios programas gubernamentales para impulsar la agricultura urbana. Primeramente, la Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades (Sederec) de la Ciudad de México inició el programa de capacitación para crear y mantener los huertos urbanos. "Con este programa se cumple con lo establecido en la Ley de Huertos Urbanos, la cual señala que la Sederec tiene como obligación capacitar y brindar acompañamiento técnico en todo momento a los beneficiarios de los huertos urbanos" (Sederec, 2017).

Además, "la Secretaría del Medio Ambiente (Sedema) capitalina, en coordinación con la Procuraduría Social (PROSOC), ha logrado incentivar a vecinos y vecinas de distintas unidades habitacionales, espacios públicos comunes de barrios y pueblos" para instalar huertos urbanos proporcionando también el material necesario (Sedema, 2023). Y aunque la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) promueve la instalación de los huertos urbanos en todo el país (Semarnat , 2020), ninguna otra ciudad de México se distingue por la cantidad de los huertos como el capital. Con el ejemplo del éxito de la Ciudad de México, se sugiere promover programas gubernamentales también específicas para la ciudad de Querétaro.

Actualmente en Querétaro existe el programa de Huertos Familiares coordinada por el Desarrollo Rural y Agropecuario (Municipio de Querétaro, 2024). También existen grupos sociales de los agricultores urbanos. Sin embargo, pocos han escuchado de ellos, pocos los conocen, y aun menos participan en estos programas y grupos. A cambio, debería haber mayor inclusión y publicación oficial que esté accesible a todos los ciudadanos. Y no de tal manera, que la persona misma tiene que buscar la información y los contactos, pero que el gobierno facilite y promueva estos datos. Aún más, una articulación fluida entre el gobierno,

los urbanistas y los agricultores aumentaría la resiliencia general de los sistemas socio ecológicos en las ciudades a través de la modularidad.

Diseño urbano para aumentar la resiliencia general de los sectores urbanos en el contexto global

Por otro lado, contextualizando los resultados del estudio de casos con los obtenidos del análisis documental, se resaltaron los conceptos de los cambios temporales en los límites, la apropiación del espacio, servicios de ecosistemas locales y aprendizaje ecológico.

Los cambios temporales en los límites fueron detectados desde la revisión de la teoría de la resiliencia espacial, donde Cumming (2011) los presenta dentro de las variaciones espaciales que influencian y son influenciados por la resiliencia de los sistemas socio ecológicos. Éstos se evidenciaron tanto en el análisis cualitativo, como en las publicaciones revisadas. Y en todos los casos, este concepto se relaciona con la apropiación del espacio, ya que son sus usuarios quienes deciden los cambios en los límites. Como visto en los ejemplos, usualmente éstos se abren en ciertos horarios o se organizan eventos de puertas abiertas. Cierta delimitación del espacio ayuda a definir el espacio defendible y mostrar el respeto a su cuidado (Newman, 1996), y la apertura controlada de los límites – a fomentar el intercambio con el exterior y la diversidad (Ellin, 2013).

Por su parte, el concepto de la apropiación del espacio fue identificado en el análisis documental. En los casos documentados, éste surgió como una propiedad única de los huertos urbanos comunitarios (Cumming, 2011). Y como en el caso mexicano, los casos globales (la mayoría de ellos siendo en el Norte Global) también demostraron una creación de los huertos urbanos comunitarios no alineada con la planeación urbana. En la revisión documental y en el estudio de casos se pudo identificar la idea común que los huertos urbanos comunitarios son más favorables en los espacios abandonados.

Huertos urbanos comunitarios como servicios de ecosistemas también surgieron revisando la literatura e interpretando los resultados de las entrevistas como una de las propiedades únicas de los huertos urbanos comunitarios. Y como se ha planteado desde el marco teórico de la investigación, éstos son un elemento importante para la resiliencia de las ciudades (Pickett, Cadenasso, & McGrath, 2013). Algunos de los testimonios de las entrevistas etnográficas realizadas en los huertos urbanos comunitarios de Querétaro revelaron que sus usuarios ampliaron su dieta con acceso a productos frescos, ecológicos y nutritivos. Aún más, algunos casos globales demostraron que las personas que participan en la agricultura comunitaria pueden mejorar sus habilidades laborales y ampliar las oportunidades de empleo, aliviar la depresión y otros problemas de salud mental, especialmente en los barrios de bajos ingresos, y reducir la delincuencia en los barrios urbanos (Armstrong, 2000).

Huertos urbanos comunitarios funcionan como servicios de ecosistemas en los espacios urbanos ya que extienden las áreas verdes de las ciudades (Armstrong, 2000; Pickett, Cadenasso, & McGrath, 2013) y generan espacios de intercambio social y la memoria colectiva (Barthel, Folke, & Colding, 2010; Pickett, Cadenasso, & McGrath, 2013). Además, no requieren gran inversión económica y pueden aprovechar los espacios abandonados (Middle, y otros, *Integrating community gardens into public parks: An innovative approach for providing ecosystem services in urban areas*, 214).

Aún más, la posibilidad de aprendizaje ecológico, que se considera como una propiedad única de los huertos urbanos comunitarios, extiende la resiliencia del sistema socio ecológico en la dimensión temporal. A través de las prácticas comunitarias se desarrolla el aprendizaje adaptativo del sistema que, a largo plazo, le ayuda a abordar mejor los problemas actuales y generar respuestas más maduradas al futuro (Walker & Salt, 2006). La revisión documental de los casos globales reveló que:

Estas comunidades de práctica (Wenger, 1998) implican un proceso de aprendizaje continuo (Armitage et al., 2008), en el que la reflexividad y la credibilidad son características significativas de la construcción interpersonal de significados (Lawrence, 2009). Como el mundo está en constante cambio y las condiciones siempre cambian, cualquier práctica debe ser revivida y reinventada, incluso si sigue siendo “la misma práctica”. La memoria social disponible para constituir una práctica es, por lo tanto, emergente y persistente, una fuente compartida de resiliencia de la comunidad en cuestión (Wenger, 1998; Folke et al., 2003) (Barthel, Folke, & Colding, 2010).

Como en los casos globales también se pudo estimar que la resiliencia general de estos espacios se aumenta principalmente por las propiedades únicas de los huertos urbanos comunitarios, la simple decisión de apropiarse de un lugar para crear un huerto urbano comunitario ahí es favorable para su resiliencia general.

Ideas urbanísticas para crear metrópolis horizontal con sectores urbanos como sistemas socio ecológicos resilientes

La metrópolis horizontal es una conceptualización abierta, que invita a comprender, criticar e imaginar la ciudad contemporánea y sus posibles retos (Viganò, Cavalieri, & Barcelloni Corte, 2018). Mientras ésta sugiere una estructura para abordar los procesos urbanos, el enfoque de la resiliencia general de los sistemas socio ecológicos provee los elementos específicos de análisis y los términos de evaluación.

Particularmente, la articulación entre la resiliencia general del paisaje y la del lugar posibilita la fluidez en las relaciones entre diferentes escalas urbanas para el análisis, la comprensión y el diseño de los espacios. La resiliencia general del paisaje ayuda a comprender la totalidad urbana indicando los puntos problemáticos; y la resiliencia general del lugar sugiere su diseño basado en la colaboración con las personas de esos lugares. De esta manera, se fomenta el

urbanismo integral, incluyendo las funciones ambientales, emocionales, simbólicas y espirituales (Ellin, 2013).

Además, los conceptos que surgieron en la investigación se relacionan con los principios del urbanismo desarrollados por Viganò y Pietropolli (2021): isotropía, porosidad y horizontalidad. Los principios de la resiliencia general del paisaje: la superposición socio ecológica, la continuidad espacial y la heterogeneidad de la densidad en la apertura al intercambio, entran dentro de las declaraciones de la metrópolis horizontal (Girot, 2018) ampliéndola con una propuesta técnica de cartografía.

Continuidad espacial como evidencia de la isotropía

Cumming (2011) investiga sobre la continuidad a través de los límites de la fragmentación. La continuidad espacial, descrita de manera que se originó en esta tesis, puede ser cuantificada y presentada gráficamente. La continuidad espacial todavía se distingue a la continuidad socio espacial y la continuidad ecológica; y la cartografía de las dos aporta a la teoría de la metrópolis horizontal trazando los límites para combinar los procesos sociales y ecológicos: qué tan rural puede ser el espacio urbano para mantener el intercambio social y qué tan urbanizado – sin que se rompen las cadenas ecológicas.

El concepto de la isotropía evoca la misma condición a todas las direcciones (Viganò & Pietropolli, 2021). La cartografía de la continuidad espacial presenta la isotropía de los procesos socio ecológicos en el paisaje de una manera gráfica e indica fracturas espaciales que requieren una intervención urbanística. Viganó (2013) analiza la continuidad como una parte importante de la racionalidad ecológica, ya que entra en el ámbito urbano con una fuerte lógica constructiva como “arquitectura de la ciudad” basada en la distribución de los valores de elección colectiva.

En la propuesta de la resiliencia general del paisaje urbano, la isotropía se puede interpretar a través de la identificación de las áreas que son demasiado grandes

para la continuidad socio espacial y ecológica. Las áreas cerradas mayores a 12.56 ha muestran las barreras al intercambio social fluido. Evitando éstas, se uniforma la distribución de los accesos influyendo directamente a la libertad de la movilidad de los habitantes y a la igualdad social (Secchi & Viganò, 2008). Asimismo, las áreas de suelo sellado mayores a 100 m en diámetro son barreras al intercambio ecológico fluido y no permite la variedad y la riqueza de ecosistemas desde escalas pequeñas.

Heterogeneidad en la densidad de la apertura al intercambio para demostrar la porosidad

La horizontalidad se presenta en el patrón continuo de asimetría cerrado – abierto del paisaje resiliente. Este tipo de patrón es ideal para la resiliencia general del paisaje urbano y también funciona como descentralización de la estructura urbana (Viganò & Pietropolli, 2021). La heterogeneidad en la densidad se puede describir como la porosidad en la metrópolis horizontal. Como se ha presentado en el desarrollo de aquel principio, para la resiliencia general del paisaje es favorable tener unas áreas cerradas al intercambio social para fomentar la cohesión social. Esto cuando están rodeados por otras áreas de uso denso para incitar el intercambio social. Este modelo funciona como porosidad.

Además, este mismo modelo de porosidad puede ser aplicado también para la perspectiva ecológica. La cartografía pixelada de la apertura al intercambio ecológico con base en su cobertura del suelo muestra la porosidad en los procesos ecológicos.

Aún más, el concepto de la porosidad se extiende a la dimensión temporal considerando los cambios temporales en los límites, la variación espacial que surgió en la investigación. Entonces, se puede considerar la porosidad tanto espacialmente, como temporalmente; y generar el pasaje de unos cuerpos a través de otros (Viganò & Pietropolli, 2021) con base tanto en la configuración

espacial, como en los cambios temporales de esos límites organizando actividades y eventos de intercambio.

Superposición socio ecológica para la horizontalidad de los procesos socio ecológicos

La superposición socio ecológica es el principio de la resiliencia general del paisaje único que describe qué tanto y qué tan variado es el uso de los ecosistemas del paisaje. Éste aporta directamente al derecho del paisaje: integración de procesos ecológicos, propuesto por Nassauer dentro de la teoría del urbanismo integral (Pickett, Cadenasso, & McGrath, 2013). La superposición socio ecológica evidencia el paisaje de una perspectiva integradora para evitar las consecuencias de acciones humanas imprevistas y con efectos no deseados (Nassauer, 2013).

Dentro de la teoría de la metrópolis horizontal, la superposición socio ecológica describe su heterogeneidad como un valor que favorece nuevas integraciones de los elementos sociales y ecológicos, sus coexistencias y sinergias (Viganò, Cavalieri, & Barcelloni Corte, 2018). Durand en (Viganò, Cavalieri, & Barcelloni Corte, 2018) la describe como la ocupación de la naturaleza de suelo. Y Katsikis en el mismo libro, proporciona una cartografía indicando las partes usadas de la superficie terrestre (Katsikis, 2018). Pero con la cartografía de la superposición socio ecológica, además, se indica el tipo del uso, o, más bien - la ocupación de la naturaleza del suelo que sirve para comprender la lógica de superposición de urbanización (Rivera-Muñoz, 2018).

Como la idea de la metrópolis horizontal es la posibilidad de combinar los procesos sociales con los rurales, la superposición aporta a la comprensión del nivel de éste. En conjunto, el principio de la superposición socio ecológica representa el funcionamiento sinérgico entre la sociedad y la naturaleza (Secchi & Viganò, 2008) aportando a la horizontalidad. Solamente contando con una adecuada superposición socio ecológica se puede esperar generar procesos no

jerárquicos y que todo el paisaje cuente con la flexibilidad, dinamismo y adaptabilidad de una manera uniforme (Viganò & Pietropolli, 2021).

Resiliencia general del lugar para el equilibrio de las células urbanas

La resiliencia general del lugar amplía la conceptualización de la metrópolis horizontal indagando en la escala menor. Como revisado en el inicio de la tesis, la estructura urbana de la metrópolis horizontal se puede considerar como un tejido de células (Viganò, Cavalieri, & Barcelloni Corte, 2018). En esta investigación también se indagó y, finalmente, se propuso cómo se pueden analizar, comprender y hasta diseñar esas células urbanas.

Para tener el equilibrio en aquel tejido se propone considerar la apropiación, los símbolos culturales y espacios de intercambio, las áreas verdes, servicios de ecosistemas y el aprendizaje ecológico de cada una de las células – lugares, que lo compone. La comprensión de estas categorías presenta la resiliencia general de las células y, en consecuencia, de todo el tejido urbano.

5.3. Evolución del marco de complejidad

La investigación presente partió desde un enfoque complejo. Y aunque se utilizó un marco teórico basado en las teorías existentes para formar el marco epistemológico, éste no quedó estático. Las teorías y los conceptos seleccionados se pusieron a prueba en los objetos empíricos para probarlos y experimentarlos. Con la posibilidad de cuestionar el marco teórico de la investigación, éste se amplió con la incorporación y adaptación de nuevos conceptos y con la ampliación y operacionalización de algunos aspectos teóricos.

Evolución del marco conceptual

En la investigación se emplearon y se adaptaron algunos conceptos existentes para describir la resiliencia general de los sectores urbanos como sistemas socio ecológicos. Unos de ellos sostienen el marco metodológico de la resiliencia

general del paisaje (Tabla 5.4), mientras otros – a la resiliencia general del lugar (Tabla 5.5).

Tabla 5. 6. Conceptos empleados para describir los principios de la resiliencia general del paisaje.

Concepto	Nuevo o existente	Origen
Superposición socio ecológica	Nuevo	Derivado de la superposición en la gobernanza para aumentar la diversidad de respuesta y la flexibilidad de un sistema (Walker & Salt, 2006)
Continuidad espacial	Existente	Urbanismo (Viganò, Cavalieri, & Barcelloni Corte, 2018)
Continuidad socio espacial	Nuevo	Derivado de la combinación de la continuidad espacial (Viganò, Cavalieri, & Barcelloni Corte, 2018) y el espacio social (Pickett, Cadenasso, & McGrath, 2013)
Continuidad ecológica	Existente	Ecología (Cumming, 2011)
Heterogeneidad en la densidad de la apertura al intercambio	Nuevo	Derivado de la heterogeneidad espacial en la densidad con la cual Gilarranz (2020) se refiere a la modularidad entre los fragmentos de hábitat

Fuente: elaboración propia (2025).

Tabla 5. 7. Conceptos empleados para describir las categorías emergentes de la resiliencia general del lugar.

Concepto	Nuevo o existentes	Origen
Servicios de ecosistemas locales	Existente	Urbanismo (Pickett, Cadenasso, & McGrath, 2013)
Aprendizaje ecológico	Existente	Ecología (Olsson & Folke, 2001)
Área verde	Existente	Urbanismo (Pickett, Cadenasso, & McGrath, 2013)
Espacio común	Existente	Urbanismo (Pickett, Cadenasso, & McGrath, 2013)
Apropiación	Existente	Ciencias Sociales (Vidal Moranta & Pol Urrutia, 2005)
Símbolo cultural	Existente	Ciencias Sociales (Vidal Moranta & Pol Urrutia, 2005)

Fuente: elaboración propia (2025).

La evolución del marco conceptual a través de las diferentes etapas de la investigación se presenta en la Figura 5.9.

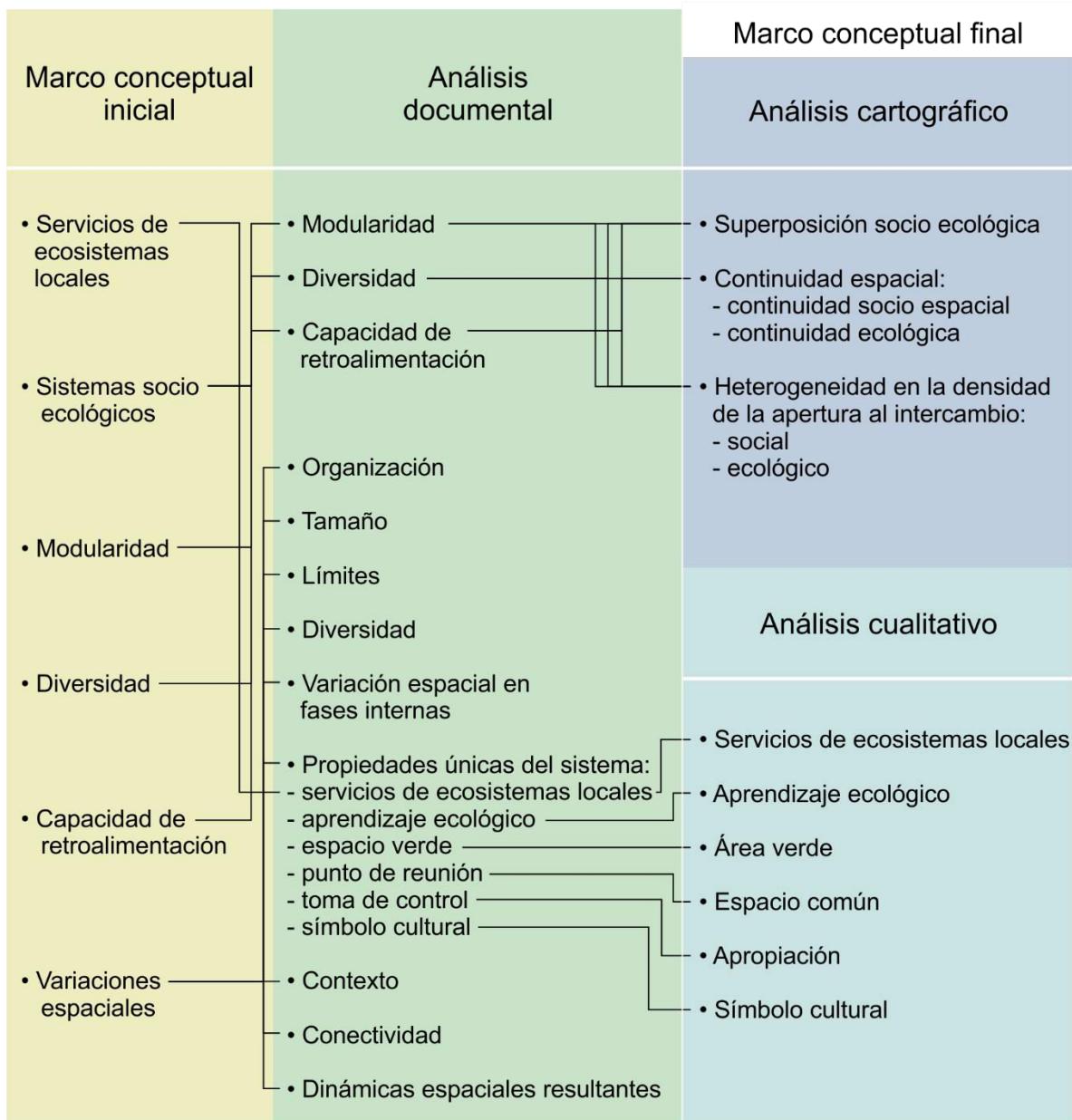


Figura 5. 9. Evolución del marco conceptual de la investigación. Fuente: elaboración propia (2025).

Evolución del marco teórico

Asimismo, se generaron nuevos modelos teóricos para aproximarse a la resiliencia general de los sistemas socio ecológicos a través del espacio. La resiliencia general del paisaje urbano representa la combinación y la operacionalización de las teorías en la resiliencia general y la resiliencia espacial incorporando las de la resiliencia y la ecología del paisaje. Resiliencia general del paisaje urbano se aproxima al contexto urbano de una manera menos rígida que la teoría de la resiliencia urbana (Zhou, Yu, Wu, & Luo, 2023) y se relaciona con el urbanismo del paisaje (Capítulo 2).

El paisaje se alineó entre los términos ecológicos y sociales siendo un nicho que une los sistemas sociales y ecológicos en la dimensión espacial. Por su parte, como los resultados del análisis cualitativo, que representan una escala más pequeña, mostraron la misma contradicción en la relación cerrado – abierto, se confirma el principio panárquico de este enfoque.

El modelo teórico de la resiliencia general del paisaje urbano expande las teorías existentes:

1. Resiliencia general, con la adaptación a casos reales;
2. Resiliencia espacial, con la operacionalización de los elementos teóricos;
3. Se refuerzan las correlaciones entre las dos visiones teóricas mencionadas;
4. Metrópolis horizontal con la ampliación del concepto de la porosidad, herramientas de análisis que amplían la comprensión de la horizontalidad y la isotropía.

Por su parte, las categorías emergentes de la investigación se pudieron agrupar y formar un nuevo modelo teórico de la resiliencia general del lugar. Con el apoyo de la descripción teórica del lugar de Escobar (2000), se propuso una nueva aproximación teórica a la resiliencia general del espacio como lugar.

Este enfoque expande la teoría de la metrópolis horizontal de una manera más integral e indaga en escala más pequeña que puede ayudar más en el diseño urbano. La evolución del marco teórico en la investigación está presentada en la Figura 5.10.

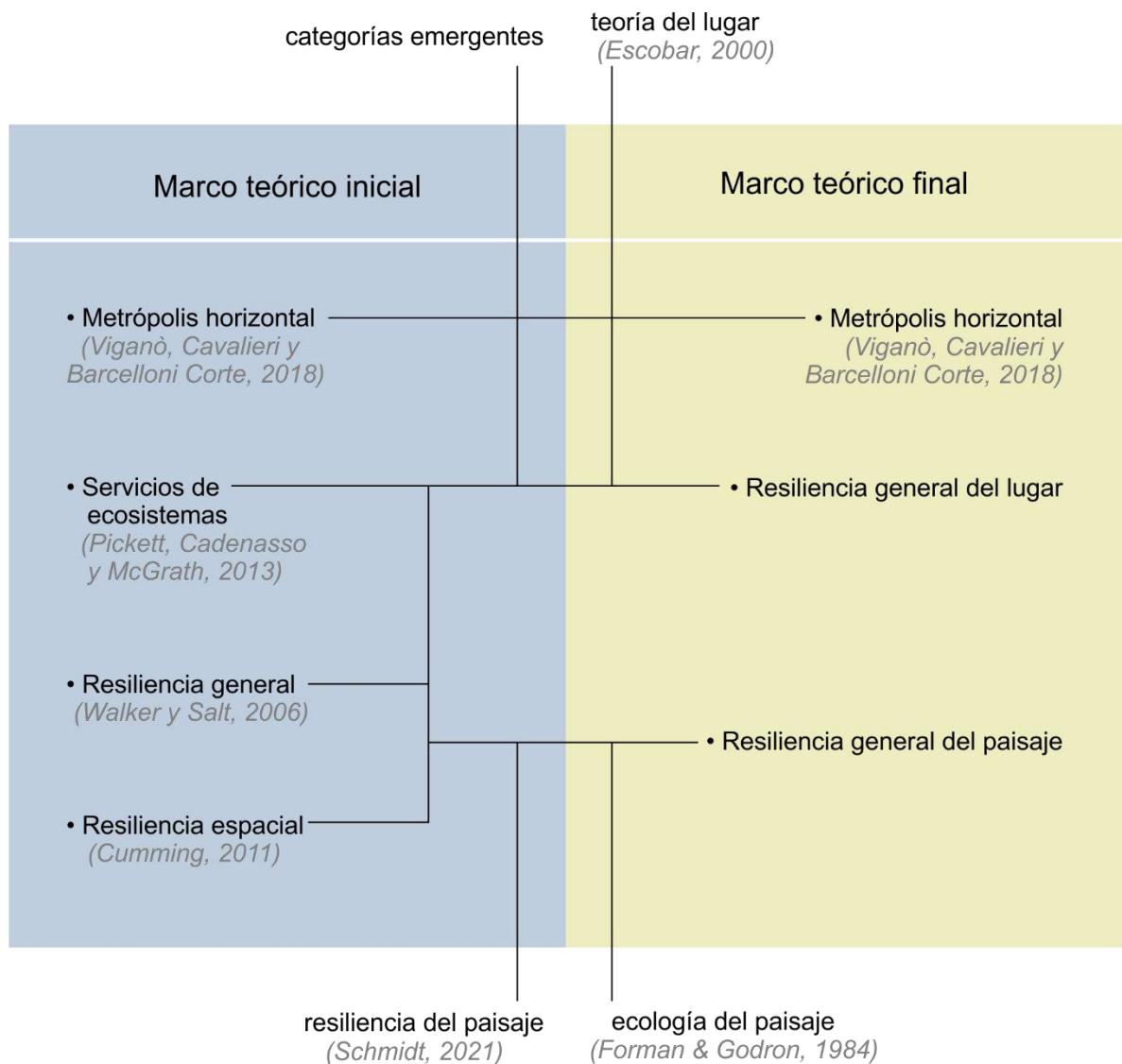


Figura 5. 10. Evolución del marco teórico de la investigación. Fuente: elaboración propia (2025).

CONCLUSIONES

Se puede destacar que la investigación logró demostrar cómo los espacios pueden suscitar el desarrollo de la resiliencia general de los sistemas socio ecológicos en la escala de sector urbano a través de los casos de estudio de huertos urbanos comunitarios en Querétaro. En adición, se propusieron cualidades espaciales para sistematizar la planeación urbana en Querétaro y métodos para analizar la resiliencia general de los espacios urbanos.

Sin embargo, se presentaron algunos desafíos durante la investigación. Fue difícil identificar los huertos urbanos que existen en Querétaro. Por una parte, debido a que su definición hasta el momento es bastante ambigua y no está claramente definido cuándo un huerto se puede llamar colectivo. Se tuvo que construir una definición previamente a la búsqueda de éstos.

Por otra parte, los huertos urbanos comunitarios usualmente son entidades cívicas que no están registradas en repositorios oficiales. En la investigación, se decidió buscarlos en páginas no oficiales, tales como Google Maps y Facebook. Adicionalmente, se aplicó el muestreo opinático. Con base en éste, se preguntaba a los agricultores identificados acerca de su conocimiento sobre otros huertos en Querétaro. Este método resultó ser efectivo, y se pudieron identificar algunos huertos que no estaban registrados ni en Google Maps, ni en Facebook.

En cierto punto, hasta se había optado de buscarlos explorando espacios urbanos directamente, pero este método no dio frutos. Con todo el esfuerzo dedicado a su búsqueda, todavía existe la posibilidad de que no se identificaron todos los huertos urbanos comunitarios en Querétaro.

A pesar de los desafíos enfrentados, la muestra de casos de estudio fue suficiente para obtener los objetivos de las investigaciones y concluir que (1) los huertos urbanos comunitarios de Querétaro son los espacios urbanos más resilientes en la ciudad; (2) aunque los huertos urbanos comunitarios de Querétaro aumentaron la

resiliencia general del paisaje urbano, existe una gran brecha entre un lugar y el resto de su sector urbano; (3) sorprendentemente, los huertos urbanos comunitarios de Querétaro se asimilan a los casos globales descritos con base en los patrones en la resiliencia general del lugar; y (4) la agricultura urbana se complica en la sociedad basada en la división de trabajo.

Huertos urbanos comunitarios son espacios resilientes

En la investigación se detectó que los huertos urbanos comunitarios son los espacios más resilientes en la ciudad de Querétaro y que su implementación podría acercar a la ciudad a ser una metrópolis horizontal. Los autores de la teoría recalcan que los servicios de ecosistemas directa e indirectamente contribuyen al bienestar de las personas a través del soporte vital y la calidad de vida (Furlan, 2015). Pickett, Cadenasso, & McGrath (2013) concuerdan con la idea de que los servicios de ecosistemas muchas veces son ignorados en la sociedad contemporánea, pero en realidad son elementos importantes en la reducción de la vulnerabilidad de las personas.

No obstante, los huertos urbanos comunitarios benefician el bienestar de los habitantes de las ciudades globales no solamente a través de los servicios ecosistémicos que se obtienen en ellos, pero también a través de la creación de espacios comunes. La resiliencia se presenta a través de la capacidad adaptativa, la cual es muy importante en el bienestar común (Walker & Salt, 2006).

Generando la capacidad adaptativa de los sistemas socio ecológicos en los contextos urbanos, se aprende a colaborar entre los habitantes en diferentes escalas, y con la naturaleza, para confrontar las adversidades, generar memoria colectiva y adaptarse a las nuevas condiciones (Walker & Salt, 2006). De esta manera, la capacidad adaptativa fomentada por este tipo de espacios comunes reduce la vulnerabilidad de sus miembros.

Finalmente, se demostró que el espacio es el medio para crear vínculos entre las personas y la naturaleza. La resiliencia se presenta no solamente a través de la continuidad de los sistemas socio ecológicos, sino también a través de la capacidad adaptativa de la comunidad; ya que ésta está vulnerable ante el sistema económico de control de bienes que funciona en escala global, ante la fragmentación social que resulta en la segregación y la marginalización, y ante el aislamiento – la desconexión del entorno físico.

Vialle (2015) sugiere que un diseño integral de los espacios urbanos evoluciona de la segregación y la monofuncionalidad hacia las sinergias y la creación de los espacios comunes. Estos espacios, además, sirven para crear la heterogeneidad en la densidad de la apertura dentro del tejido urbano. "La metrópolis horizontal no es un territorio homogéneo" (Gheysen, 2015, pág. 356). A través de su progreso, se desarrollan las variedades en la centralidad (Gheysen, 2015).

En el análisis cualitativo de los huertos urbanos comunitarios existentes en Querétaro se pudo apreciar que la resiliencia general de los espacios se aumenta, porque con el surgimiento de los huertos, se incrementa la biodiversidad y la diversidad social, se generan más grupos sociales y se realizan actividades en la naturaleza, que, además, la favorece.

La variación espacial principal que se pudo identificar en todos los casos de estudio es que, con la apropiación de los espacios, éstos se llenan de gente y de grupos sociales. Y cuando se decide crear un huerto comunitario ahí, la resiliencia general de los sistemas socio ecológicos se aumenta favoreciendo la biodiversidad y las actividades en la naturaleza.

Con base en los resultados interseccionados del análisis cualitativo, espacial y la revisión de la literatura, se pudieron distinguir unas pautas generales del diseño que aumentan la resiliencia general de los sectores urbanos (Tabla 6.1).

Tabla 6. 1. Variaciones espaciales que aumentan la resiliencia general de los sectores urbanos.

Variación espacial sugerida	Fuente
Espacios públicos multiusos y diversidad de coberturas de suelo	Análisis cualitativo (resiliencia general del lugar), análisis cartográfico (resiliencia general del paisaje) y revisión documental
Varios espacios públicos de diferentes tamaños en cada sector urbano	Análisis cartográfico (resiliencia general del paisaje)
No tener calles privadas cerradas mayores 12.56 ha	Análisis cartográfico (resiliencia general del paisaje) y revisión documental
Áreas verdes de al menos 100 m ² cada 100 m	Análisis cartográfico (resiliencia general del paisaje)
Áreas verdes grandes de al menos 4.4 ha en cada sector urbano	Análisis cartográfico (resiliencia general del paisaje) y revisión documental
Huerto como uso comunitario del suelo preferible en diferentes categorías de suelo (espacios públicos o lotificados)	Análisis cualitativo (resiliencia general del lugar)
Accesibilidad a los espacios públicos sin uso por las comunidades locales	Análisis cualitativo (resiliencia general del lugar) y revisión documental
Diseño y manejo de vegetación basados en la naturaleza (biodiversidad y poco control)	Revisión documental de los casos globales

Fuente: elaboración propia (2024).

Y para crear los espacios específicos, tales como huertos urbanos comunitarios, que sean resilientes de una manera general, se sugiere incluir los usuarios a su

organización y organizar diversos eventos en sus espacios, que contienen la diversidad de plantas, incluyendo flores, optando por un diseño y cuidado de ellos basados en la naturaleza y delimitando el espacio de una manera sutil (Tabla 2.1).

La brecha entre un lugar y el resto de su sector urbano es un problema más amplio

Sin embargo, en la escala de sector urbano, los cambios en la resiliencia general del paisaje urbano no fueron fundamentales. Esto se relaciona al hecho de que la comunidad local prácticamente no se involucra a las actividades agrícolas. Durante la investigación, no se percibieron cambios en las variaciones espaciales externas, significando que ni las dinámicas resultantes, ni el contexto, ni la conectividad con la comunidad se cambió con el surgimiento de huertos urbanos comunitarios.

Aquella brecha entre un lugar específico y su entorno se puede apreciar en todo México y en todas dimensiones. El desmedido surgimiento de fraccionamientos cerrados, centros comerciales y parques industriales muestra la cultura de miedo y la falta de confianza en el estado. Estos espacios cerrados son la respuesta a la inseguridad y falta de espacios públicos (Pfannenstein, Anacleto Herrera, & Sevilla Villalobos, 2018).

Como los huertos urbanos comunitarios abiertos son prácticamente imposibles en México, se tienen que buscar alternativas para promocionar la cohesión social en sectores urbanos. Para aumentar la resiliencia general de los sistemas socio ecológicos en la escala de sector urbano (e incluso urbana) se sugiere identificar los espacios dónde la implementación de los huertos urbanos comunitarios estaría favorable a la resiliencia general del paisaje en la ciudad. Y luego acercarse a las comunidades de estos espacios a través de los talleres en la agricultura.

Por ejemplo, tomando en cuenta que ya existen algunas iniciativas privadas (los huertos urbanos comunitarios descritos en la tesis), cívicas (los grupos de

agricultores en Querétaro identificados) y gubernamentales (Huertos Familiares), éstos tienen que conocer los espacios indicados para fomentar la resiliencia general del paisaje urbano mediante la implementación de los huertos urbanos comunitarios en Querétaro.

Específicamente en el caso de Querétaro, la integración de los huertos urbanos comunitarios en los planes y programas urbanos, y la accesibilidad a los alimentos producidos en ellos y a la información acerca de la agricultura urbana, fomentaría el incentivo de los huertos y su persistencia. Ya que solamente tomando el control de su espacio público se puede disminuir aquella cultura de miedo (Grijalva Eternod & Millán López, 2020).

Similitud entre los casos de Querétaro y los globales

Además, se percibió una sorprendente similitud entre los casos globales, analizados en la revisión documental, y los casos de estudio de los huertos urbanos comunitarios en Querétaro. Las categorías que surgieron en el análisis documental fueron nombradas por los participantes en la agricultura urbana de Querétaro también.

Lo extraño es que la mayoría de los casos globales revisados son del Norte Global y tienen una historia de la relación cultura-naturaleza muy diferente. Ahí la agricultura urbana se había separado desde hace muchos años antes que en la América Latina. Mientras la cultura urbanita en México es bastante reciente, con una desvalorización de la agricultura. El valor de regresar a las prácticas rurales, muestran la superación del estigma postcolonial (Santos, 1986).

Algunas propuestas de acciones y diseño tienen aplicabilidad general también. La revisión de la literatura de los casos globales ayudó a sistematizar las sugerencias principales iniciando un huerto urbano comunitario. Se indica:

- 1) Elegir la ubicación cerca de los entornos naturales, en barrios de bajos ingresos y/o en barrios con minorías;
- 2) Definir el tamaño y la organización aspirando a un huerto de gran tamaño, incluyendo los jardineros a la organización y organizando eventos de diversas actividades;
- 3) Diseñando el espacio del huerto con límites suaves, tratando de evitar los elementos estresantes ambientales y optando por un diseño basado en naturaleza;
- 4) Planificar la jardinería buscando la diversidad de plantas, incluyendo abundantes plantas con flores y optando por prácticas basadas en la naturaleza.

Estas sugerencias sirven tanto en el diseño de los huertos urbanos comunitarios específicamente, como en la planeación urbana también. Como mencionado anteriormente, los espacios abandonados cerca de los entornos naturales, en barrios de bajos ingresos y/o en barrios con minorías son los más favorables al desarrollo de la resiliencia general del paisaje de las ciudades.

Agricultura urbana en el contexto de la división de trabajo

Por último, tanto en los casos de estudio, como en los casos globales revisados, se resalta la dificultad de combinar las actividades de agricultura urbana con los trabajos reenumerados. En ningún caso se identificó que la producción agrícola urbana sea suficiente para satisfacer todas las necesidades básicas. Para obtener otros bienes esenciales, éstos se tienen que intercambiar o complementar con otros ingresos.

Como se ha mencionado en los huertos urbanos comunitarios que no perduraron, una sola o pocas personas no son suficientes para cargar la responsabilidad de los huertos. No obstante, entre más personas se unen a los huertos, más probable es que éste permanezca.

Algunos casos, como Zona Viva, se distinguen por su capacidad de crear una organización capaz de mantenerse con base en sus actividades propias como huerto urbano comunitario. Dentro del contexto de la división de trabajo, las organizaciones de huertos deben ofrecer sus servicios especializados en la agricultura urbana o buscar soluciones tecnológicas que faciliten las actividades necesarias para su mantenimiento.

Las futuras investigaciones podrían identificar qué tecnologías existentes son útiles y accesibles para la agricultura urbana en Querétaro y/o qué tecnologías se deberían de desarrollar. La facilitación de obtener algunos servicios de ecosistemas, como los alimentos, localmente fomentaría su involucramiento a las prácticas basadas en la división de trabajo y atraería los beneficios indicados en esta tesis.

Futuras investigaciones que se desprenden de la tesis

Además, como teóricamente la resiliencia general se aumenta en diferentes escalas con el incremento en una de ellas, la resiliencia general de una ciudad se aumenta con la implementación de solamente un huerto urbano comunitario en ella. Sin embargo, el aumento puede ser tan pequeño que no se aprecie directamente en las escalas mayores.

Por otro lado, el aumento en la resiliencia general de una ciudad puede ser fundamental si se aproxima sistémicamente. Por ejemplo, una ciudad puede ser considerada resiliente si todos sus sectores urbanos son resilientes y cada uno presenta heterogeneidad en la densidad de la apertura al intercambio, se detecta continuidad espacial y diferentes tipos del uso del suelo aprovechan la riqueza natural. Por su parte, espacios abandonados que se encuentran en aquellos sectores pueden ser apropiados por los habitantes para crear lugares locales de intercambio socio ecológico.

A través de los huertos urbanos comunitarios situados sistemáticamente dentro del tejido urbano, se puede reducir la vulnerabilidad de sus habitantes y dar la continuidad ecológica. Pero más importante, de esta manera se puede fomentar la relación sociedad – naturaleza generando la capacidad adaptativa basada en la resiliencia de los sistemas socio ecológicos. La propuesta va a pie con la teoría de Viganò, Cavalieri, & Barcelloni Corte (2018), ya que la metrópolis horizontal no está relacionada a la extensión, sino al equilibrio y la profundización de los espacios existentes hacia su resiliencia (Mantziaras, 2015).

Con base en lo anterior, se proponen algunos lineamientos del diseño urbano y la identificación de los espacios abandonados que el establecimiento de los huertos urbanos comunitarios ahí suscitaría el desarrollo de la resiliencia general.

Con base en la investigación realizada, se sugiere identificar:

- 1) Ausencia de grandes parches cerrados (manzanas cerradas de un solo uso o áreas de hasta 12.56 ha);
- 2) Ausencia de parches densos de uso mixto (desde un solo lote hasta una manzana);
- 3) Ausencia de parches grandes (4.4 ha o más grandes) de vegetación;
- 4) Ausencia de parches pequeños (entre 100 m² y 4.4 ha) de vegetación;
- 5) Parches grandes de vegetación sólo en un tipo de uso del suelo;
- 6) Parches cerrados (áreas cerradas de un solo uso) más grandes que 12.56 ha;
- 7) Parches de suelo sellado más grandes que 100 m en diámetro.

Estas variaciones espaciales impiden el desarrollo de la resiliencia general del paisaje en las ciudades y requieren un cambio. Por otro lado, si alguno de este tipo de espacios está abandonado, es un espacio indicado para la creación de huertos urbanos comunitarios ahí. El trabajo de la identificación de aquellos espacios debería ser propuesto al debate gubernamental para obtener permisos de cambio.

Y, como la resiliencia general del lugar se describe a través de los vínculos emocionales, simbólicos y espirituales de las personas con sus espacios, expandiendo la visión integral de la resiliencia general de los espacios como sistemas socio ecológicos, con esta perspectiva se aclara el diseño urbano en escala de sector urbano, integrando la aproximación bottom-up a la planeación urbana.

En esta investigación se propusieron las categorías de análisis de datos cualitativos para describir la resiliencia general a nivel comunitario. Estos datos indican las acciones y el diseño urbano que se debería de implementar en ese lugar. La propuesta metodológica de aproximarse a la resiliencia general del lugar es un buen inicio para un diseño participativo de los espacios urbanos.

Además, los modelos teóricos que surgieron en la investigación proporcionan algunos aspectos metodológicos y hasta técnicos de aproximarse a la resiliencia general, resiliencia espacial, metrópolis horizontal y los servicios de ecosistemas en los contextos urbanos. Tanto el análisis cartográfico de la resiliencia general, como las entrevistas etnográficas en los casos de estudio, dieron resultados esperados y evidenciaron la aplicabilidad de aquellos métodos.

Para futuro, se sugiere experimentación de las cartografías en diferentes contextos urbanos y en diferentes escalas. Asimismo, se podría generar un algoritmo para facilitar el análisis y que sea más accesible para los urbanistas, tomando en cuenta que es un enfoque que se relaciona de una manera más directa con el diseño urbano: los resultados cartográficos directamente muestran los espacios que requieren, y de qué tipo, una intervención.

Con la información generada en esta tesis, se puede crear una metodología compleja que de una manera más nítida une las diferentes escalas de aproximación espacial a la resiliencia general de los sistemas socio ecológicos.

REFERENCIAS

- 100 Resilient Cities. (2019). *Social cohesion: A practitioner's guide to measurement challenges and opportunities.*
- Abdoellah, O. S., Suparman, Y., Safitri, K. I., Mubarak, A. Z., Milani, M., & Surya L. (2023). Between food fulfillment and income: Can urban agriculture contribute to both? *Geography and Sustainability*, 127-137.
- Albarrán, D. (2019, julio 4). Greenpeace. Retrieved from Greenpeace: <https://www.greenpeace.org/mexico/blog/2616/si-vives-aqui-estas-en-una-de-las-ciudades-mas-contaminadas-del-pais/>
- Alberts, B., Bray, D., Hopkin, K., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., . . . Walter, P. (2011). Capítulo uno: Introducción a las células. In B. Alberts, D. Bray, K. Hopkin, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, . . . P. Walter, *Introducción a la biología celular* (pp. 1-38). Editorial Médica Panamericana.
- Aleha, A., Zahra, S. M., Qureshi, S., Marri, S. A., Siddique, S., & Hussain, S. S. (2023). Urban void as an urban catalyst bridging the gap between the community. *Frontiers in Built Environment*, 1068897.
- Alizadeh, B., & Hitchmough, J. (2019). A review of urban landscape adaptation to the challenge of climate change. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 178-194.
- Allan, P., Bryant, M., Wirsching, C., Garcia, D., & Rodriguez, M. T. (2013). The influence of urban morphology on the resilience of cities following an earthquake. *Journal of Urban Design*, 242-262.
- Allen, C. R., Angeler, D. G., Cumming, G. S., Folke, C., Twidwell, D., & Uden, D. R. (2016). Quantifying spatial resilience. *Journal of Applied Ecology* 53, 625-635.

American Psychological Association. (2024, marzo 31). *American Psychological Association*. Retrieved from apa.org:
<https://www.apa.org/topics/resilience/camino>

American Rock Art Research Association. (2013). American Indian Rock Art: Volume 40. *International Federation of Rock Art Organizations 2013 Proceedings* (pp. 1-548). Glendale: ARARA Publications.

Anderies, J. M., & Janssen, M. A. (2013). Robustness of Social-Ecological Systems: Implications for Public Policy. *CSID Working Paper Series*, 1-15.

Anderson, E. C., Egerer, M. H., Fouch, N., Clarke, M., & Davidson, M. J. (2019). Comparing community garden typologies of Baltimore, Chicago, and New York City (USA) to understand potential implications for socio-ecological services. *Urban Ecosystems*, 671-681.

Angulo, A. (2022, marzo 23). *Retos ambientales del nudo metropolitano*. Retrieved from academia.edu:
https://www.academia.edu/22365656/Retos_Ambientales_del_Nudo_Metropolitano

Armstrong, D. (2000). A survey of community gardens in upstate New York: Implications for health promotion and community development. *Health & Place*, 319-327.

Arvizu García, C. (2005). *Evolución urbana de Querétaro: 1531-2005*. Querétaro.

Ascher, F. (2004). *Los nuevos principios del urbanismo*. Madrid: Alianza Editorial.

Babelon, I. (2015). *Mapping place values for the green, compact and healthy city: Interlinking softGIS, sociotopes and communities of practice*. Stockholm: TRITA-LWR.

- Barthel, S., Folke, C., & Colding, J. (2010). Social-ecological memory in urban gardens - Retaining the capacity for management of ecosystem services. *Global Environmental Change*, 255-265.
- Bartorila, M. Á., & Loredo-Cansino, R. (2021). Cultural heritage and natural component. From reassessment to regeneration. *ANUARI d'Arquitectura i Societat research journal*, 286-311.
- Bayona, A., & Dondiego González, J. (2012). El abandono de la agricultura de temporal en Querétaro. Un primera evaluación. *Nthe*, 7-14.
- Beller, E. E., Spotswood, E. N., Robinson, A. H., Anderson, M. G., Higgs, E. S., Hobbs, R. J., . . . Grossinger, R. M. (2019). Building ecological resilience in highly modified landscapes. *BioScience*, 80-92.
- Beninde, J., Veith, M., & Hochkirch, A. (2015). Biodiversity in cities needs space: A meta-analysis of factors determining intra-urban biodiversity variation. *Ecology Letters*, 1-12.
- Berkes, F. (2017). Environmental Governance for the Anthropocene? Social-Ecological Systems, Resilience, and Collaborative Learning. *Sustainability*, 1-12.
- Berruete Martínez, F. J. (2017). Los vacíos urbanos: una nueva definición. *Urbano*, 114-122.
- Boone, C. G. (2013). Social dynamics and sustainable urban design. In S. T. Picket, M. L. Cadenasso, & B. McGrath, *Resilience in ecology and urban design: Linking theory and practice for sustainable cities* (pp. 47-62). Dordrecht Heidelberg New York London: Springer.
- Brown, Z., Oueslati, W., & Silva, J. (2015). Exploring the effect of urban structure on individual well-Being. *OECD Environment Working Papers*, 95.

- Cabral, I., Keim, R., Engelmann, R., Kraemer, R., Siebert, J., & Bonn, A. (2017). Ecosystem services of allotment and community gardens: A Leipzig, Germany case study. *Urban Forestry & Urban Greening*, 44-53.
- Caneva, G., Cincinelli, E., Scolastri, A., & Bartoli, F. (2020). Guidelines for urban community gardening: Proposal for preliminary indicators for several ecosystem services (Rome, Italy). *Urban Forestry & Urban Greening*, 1-14.
- Cantoni Rabolini, N. M. (2009). Técnicas de muestreo y determinación del tamaño de la muestra en investigación cuantitativa. *Revista Argentina de Humanidades y Ciencias Sociales*.
- Castillo-Villanueva, L., & Velázquez-Torres, D. (2015). Sistemas complejos adaptativos, sistemas socio-ecológicos y resiliencia. *Quivera*, 11-32.
- Chan, L., Hillel, O., Werner, P., Holman, N., Coetzee, I., Galt, R., & Elmquist, T. (2021). *Handbook on the Singapore index on cities' biodiversity (also known as the city biodiversity index)*. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity.
- Chevez, P., & Barbero, D. (2017). Identificación de tendencias de crecimiento de sectores urbanos mediante campos vectoriales. *Geografía y Sistemas de Información Geográfica (GEOSIG)*, 1-10.
- Chou, R. J., Wu, C. T., & Huang, F. T. (2017). Fostering multi-functional urban agriculture: Experiences from the champions in a revitalized farm pond community in Taoyuan, Taiwan. *Sustainability*, 1-24.
- Clemente-Suárez, V. J., Navarro-Jiménez, E., Jimenez, M., Hormeño-Holgado, A., Martínez-González, M. B., Benítez-Agudelo, J. C., . . . Tornero-Aguilera, J. F. (2021). Impact of COVID-19 Pandemic in Public Mental Health: An Extensive Narrative Review. *Sustainability*, 1-21.

CONACYT. (2021). *Anexo 1. Demanda convocatoria 2021 para la elaboración de propuestas de proyectos de investigación e incidencia en soberanía alimentaria*. México: CONACYT.

Coneval. (2023, enero 16). www.coneval.org.mx. Retrieved from www.coneval.org.mx:

https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Rezago_social_AGEB_2010.aspx#:~:text=Seg%C3%BAn%20la%20definici%C3%B3n%20de%20INEGI,industrial%2C%20de%20servicios%2C%20comercial%2C

Cook, E. M., Hall, S. J., & Larson, K. L. (2012). Residential landscape as social-ecological systems: A synthesis of multi-scalar interactions between people and their home environment. *Urban Ecosystems*, 19-52.

Corner, J. (1999). *Recovering Landscape*. New York: Princeton Architectural Press.

Coronil, F. (2000). Naturaleza del poscolonialismo: del eurocentrismo al globocentrismo. In F. Coronil, *La colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas latinoamericanas* (pp. 53-67). Buenos Aires: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.

Cumming, G. S. (2011). *Spatial Resilience in Social-Ecological Systems*. Dordrecht, Heidelberg, London, New York: Springer.

Cumming, G. S. (2011). Spatial resilience: Integrating landscape ecology, resilience, and sustainability. *Landscape Ecology*, 899-909.

Cumming, G. S., & Collier, J. (2005). Change and identity in complex systems. *Ecology and Society*, 29.

Dalziell, E. P., & McManus, S. T. (2004). Resilience, Vulnerability, and Adaptive Capacity: Implications for System Performance. *International Forum for Engineering Decision Making*. Stoos.

- Davis, A. Y., Lonsdorf, E. V., Shierk, C. R., Matteson, K. C., Taylor, J. R., Lovell, S. T., & Minor, E. S. (2017). Enhancing pollination supply in urban ecosystem through landscape modifications. *Landscape and Urban Planning*, 157-166.
- Davis, A. Y., Lonsdorf, E. V., Shierk, C. R., Matteson, K. C., Taylor, J. R., Lovell, S. T., & Minor, E. S. (2017). Enhancing pollination supply in urban ecosystem through landscape modifications. *Landscape and Urban Planning*, 162, 157-166. doi:<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.02.011>
- de la Torre-Escoto, M. E., Bartorila, M. Á., & Alayón-González, J. J. (2022). Situaciones ecotoniales y servicios ecosistémicos: salud ambiental en la Barranca del Río Grande de Santiago. Área Metropolitana de Guadalajara, México. *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 1-19.
- Egerer, M., Karlebowski, S., Conitz, F., Neumann, A. E., Schmack, J. M., & Sturm, U. (2024). In defence of urban community gardens. *People and Nature* 2024, 367-376.
- Ellin, N. (2013). Integral urbanism: A context for urban design. In S. T. Pickett, M. L. Cadenasso, & B. McGrath, *Resilience in ecology and urban design: Linking theory and practice for sustainable cities* (pp. 63-78). r Dordrecht Heidelberg New York London: Springer.
- Escobar, A. (2000). El lugar de la naturaleza y la naturaleza del lugar: ¿globalización o postdesarrollo? In E. Lander, *La colonialidad del saber: Eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas latinoamericanas* (pp. 68-87). Buenos Aires: CLACSO.
- Feinberg, A., Rogge, N., Hooijsscher, E., Ghorbani, A., & Herder, P. (2021). Sustaining collective action in urban community gardens. *JASSS*, 3.
- Fischer, A. P. (2018). Forest landscapes as social-ecological systems and implications for management. *Landscape and Urban Planning*, 138-147.
- Folch, R. (1999). *Diccionario de socioecología*. Barcelona: Editorial Planeta.

- Forman, R. T., & Godron, M. (1984). *Landscape ecology*. Wiley.
- Fromel, K., Kudlacek, M., Groffik, D., Svozil, Z., Simunek, A., & Garbaciak, W. (2017). Promoting healthy lifestyle and well-being in adolescents through outdoor physical activity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 1-15.
- Furlan, C. (2015). After tomorrow: Three perspectives on urban wastelands. In P. Viganò, C. Cavalieri, & M. Barcelloni Corte, *The Horizontal Metropolis Between Urbanism and Urbanization* (pp. 321-329). Cham: Springer.
- García Vázquez, C. (2011). *Antípolis: el desvanecimiento de lo urbano en el Cinturón del Sol*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, SL.
- García, R. (2006). *Sistemas complejos: conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Gheysen, M. (2015). Unlocking the Potential of Collective Spaces in the Peri-urban Condition: The Case of South-West Flanders. In P. Viganò, C. Cavalieri, & M. Barcelloni Corte, *The Horizontal Metropolis Between Urbanism and Urbanization* (pp. 351-359). Cham: Springer.
- Gilaranz, L. J. (2020). Generic emergence of modularity in spatial networks. *Scientific Reports*, 8708.
- Girot, C. (2018). Horizontal metropolis: Spatial, social and natural capital statements. In P. Viganò, C. Cavalieri, & M. Barcelloni Corte, *The horizontal metropolis between urbanism and urbanization* (pp. 145-151). Cham: Springer.
- Gobat, J. M., Aragno, M., & Matthey, W. (1998). *Le sol vivant, Bases de pédologie, biologie des sols*. Presses polytechniques et universitaires romandes.

- González Suárez, E. (2011). Conocimiento empírico y conocimiento activo transformador: algunas de sus relaciones con la gestión del conocimiento. *ACIMED*.
- Grijalva Eternod, Á. E., & Millán López, A. J. (2020). Mejora del espacio público y reducción del miedo al delito desde una perspectiva de género. El caso de la «Colmena Miramar» en Zapopan, Jalisco. *Boletín Criminológico*, artículo 7.
- Gudynas, E. (1999). Concepciones de la naturaleza y desarrollo en América Latina. *Persona y Sociedad*, 101-125.
- Gudynas, E. (2009). Ciudadanía ambiental y meta-ciudadanías ecológicas. Revisión y alternativas en America Latina. In J. y. Reyes Ruiz, *Urgencia y utopía frente a la crisis de civilización* (pp. 58-101). Guadalajara.
- Gudynas, E. (2016). Modos de producción y modos de apropiación, una distinción a propósito de los extractivismos. *ACTUEL MARX / INTERVENCIONES N° 20*, 95-121.
- Guitart, D., Pickering, C., & Byrne, J. (2012). Past results and future directions in urban community gardens research. *Urban Forestry & Urban Greening*, 364–373.
- Harasimowicz, A. (2018). Green spaces as part of the city structure. *Economia*, 45-62.
- Harper, K., & Afonso, A. I. (2016). Cultivating civic ecology: A photovoice study with urban gardeners in Lisbon, Portugal. *Anthropology in Action*, 6-13.
- Holahan, C. J. (2012). *Psicología ambiental: un enfoque general*. México: Limusa.
- Holland, J. H. (1992). Complex Adaptive Systems. *The MIT Express*, 17-30.
- Holling, C. S. (1986). *The resilience of terrestrial ecosystems: local surprise and global change*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Hunter, M. C., & Brown, D. G. (2012). Spatial contagion: Gardening along the street in residential neighborhoods. *Landscape and Urban Planning*, 407-416.
- Joshi, N., & Wende, W. (2022). Physically apart but socially connected: Lessons in social resilience from community gardening during the COVID-19 pandemic. *Landscape and Urban Planning*, 104418.
- Katsikis, N. (2018). The ‘other’ horizontal metropolis: Landscapes of urban interdependence. In P. Viganò, C. Cavalieri, & M. Barcelloni Corte, *The horizontal metropolis between urbanism and urbanization* (pp. 23-45). Cham: Springer.
- Keoleian, G. A., & Sullivan, J. L. (2012). Materials challenges and opportunities for enhancing the sustainability of automobiles. *Material Research Society Bulletin*, 365- 373.
- Kirk, H. S., Ramalho, C., van de Ree, R., & Threlfall, C. (2023). Ecological connectivity as a planning tool for the conservation of wildlife in cities. *MethodsX*, 101989.
- Krstikj, A., Contreras Ruiz Esparza, M. G., & Boyes, C. (2023). From food swamps to nutritious landscapes of tomorrow: Evidence from Mexico City. In R. Roggema, *The coming of age of urban agriculture* (pp. 137-155). Cham: Springer.
- Lara, L. R. (2008). Efectos termodinámicos en el diseño de materiales multimedia. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 169-190.
- Layton, R. (2023, noviembre 7). *Tips for locating your amenities. Design Concepts*. Retrieved from dcla.net: <https://www.dcla.net/blog/walkability-standards>
- Lerner, J. (2014). *Urban acupuncture*. Island Press.

- Lin, B. B., & Egerer, M. H. (2020). Global social and environmental change drives the management and delivery of ecosystem services from urban gardens: a case study from Central Coast, California. *Global Environmental Change*, 1-10.
- Lin, B. B., Egerer, M. H., Liere, H., Jha, S., Bichier, P., & Philpott, M. S. (2018). Local-and landscape-scale land cover affects microclimate and water use in urban gardens. *Science of the Total Environment*, 570-575.
- Loredo Cansino, R., & Bartorila, M. A. (2023). *Atlas Cartográfico: Colonias, caracterización y diversidad. Artefactos urbanos en la región centro-norte industrial*. Querétaro: Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Querétaro.
- Lueder, C. (2014). Upside down or sideways up: corporeality, architecture and urbanism in translations between ground and image plane. *The Journal of Architecture*, 923-948.
- Lynch, K. (1981). *A theory of good city form*. Cambridge, Massachusetts, London: The MIT Press.
- Mantziaras, P. (2015). The Horizontal Metropolis as an environmental toolbox. In P. Viganò, C. Cavalieri, & M. Barcelloni Corte, *The Horizontal Metropolis Between Urbanism and Urbanization* (p. 260). Cham: Springer.
- Marcus, L., Berghauser Pont, M., & Barthel, S. (2019). Towards a social-ecological spatial morphology: integrating elements of urban morphology and landscape ecology. *Urban Morphology*, 115-124.
- Margalef, R. (1997). *Our biosphere. Excellence in Ecology Series*. Oldendorf: Ecology Institute.
- Martínez González-Tablas, Á. (2008). El análisis estructural y sus relaciones con el análisis sistémico y los análisis parciales. *Sociedad de Economía Mundial*, 393-404.

- Matooane, L., Matamanda, A., & Bhanye, J. (2023). rban planning, urban food systems, and the circular economy: Exploring synergies for sustainable development of African cities. *International Conference on Sustainable Development*, (pp. 1-16).
- McEldowney, J. (2017). *Urban agriculture in Europe: patterns, challenges and policies*. European Union.
- Menconi, M. E., Heland, L., & Grohmann, D. (2020). Learning from the gardeners of the oldest community garden in Seattle: Resilience explained through ecosystem services analysis. *Urban Forestry & Urban Greening*, 1-10.
- Middle, I., Dzidic, P., Buckley, A., Bennett, D., Tye, M., & Jones, R. (2014). Integrating community gardens into public parks: An innovative approach for providing ecosystem services in urban areas. *Urban Forestry & Urban Greening*, 638-645.
- Middle, I., Dzidic, P., Buckley, A., Bennett, D., Tye, M., & Jones, R. (214). Integrating community gardens into public parks: An innovative approach for providing ecosystem services in urban areas. *Urban Forestry & Urban Greening*, 638–645.
- Morin, E. (2017). *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa Mexicana.
- Mouratidis, K., & Poortinga, W. (2020). Built environment, urban vitality and social cohesion: Do vibrant neighborhoods foster strong communities? *Landscape and Urban Planning*, 103951.
- Mumford, L. (1971). *Técnica y civilización*. Madrid: Alianza Universidad.
- Municipio de Querétaro. (2021). *Programa de economía circular del Municipio de Qerétaro 2022-2024*. Querétaro.

- Nardi, D., Lami, F., Pantini, P., & Marini, L. (2019). Using species-habitat networks to inform agricultural landscape management for spiders. *Biological Conservation* 239, 108275.
- Nassauer, J. I. (2013). Landscape as method and medium for the ecological design of cities. In S. T. Pickett, M. L. Cadenasso, & B. McGrath, *Resilience in ecology and urban design: Linking theory and practice for sustainable cities* (pp. 79-98). Dordrecht: Springer.
- Newman, O. (1996). *Creating defensible space*. Washington: U.S. Department of Housing and Urban Development Office of Policy Development and Research.
- Oh, R. R., Richards, D. R., & Yee, A. T. (2018). Community-driven skyscraper greenery in a dense tropical city provides biodiversity and ecosystem service benefits.
- Olsson, P., & Folke, C. (2001). Local ecological knowledge and institutional dynamics for ecosystem management: A study of Lake Racken watershed, Sweden. *Ecosystems*, 85-104.
- Ong, M., Baker, A., Aguilar, A., & Stanley, M. (2019). The meanings attributed to community gardening: A qualitative study. *Health & Place*, 102190.
- Organización Mundial de la Salud. (2025, Junio 10). *Los nombres de la enfermedad por coronavirus (COVID-19) y del virus que la causa*. Retrieved from WHO: [https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it](https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it)
- Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons*. Sabon: Cambridge University Press.
- Paddeu, F. (2017). Legalising urban agriculture in Detroit: A contested way of planning for decline. *Town Planning Review*, 109-129.

- Paker, Y. Y.-T.-M. (2013). The effect of plant richness and urban garden structure on bird species richness, diversity and community structure. *Landscape and Urban Planning*, 186-195.
- Park, R. E. (1999). La ciudad. Sugerencias para la investigación del comportamiento humano en el medio urbano. In R. E. Park, *La ciudad y otros ensayos de ecología urbana* (pp. 49-83). Barcelona: Ediciones del Serbal.
- Patel, S. H., Morreale, S. J., Panagopoulou, A., Baily, H., Robinson, N. J., Paladino, F. V., . . . Spotila, J. R. (2015). Changepoint analysis: a new approach for revealing animal movements and behaviors from satellite telemetry data. *Ecosphere*, 291.
- Perrusquía, G. (2003). *Sistemas acuáticos sustentables: estudio para la ciudad de Querétaro y sus alrededores. Proyecto de sabático octubre 2002 - marzo 2003*. Querétaro: Publicación del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro.
- Peterman, W. W., Oosterhout, B. H., Anderson, T. L., Drake, D. L., Semlitsch, R. D., & Eggert, L. S. (2016). Assessing modularity in genetic networks to manage spatially structured metapopulations. *Ecosphere*.
- Petrovic, N., Simpson, T., Orlove, B., & Dowd-Uribe, B. (2019). Environmental and social dimensions of community gardens in East Harlem. *Landscape and Urban Planning*, 36-49.
- Pfannenstein, B., Anacleto Herrera, E. E., & Sevilla Villalobos, S. (2018). La ciudad amurallada: un análisis comparativo del fenómeno de las urbanizaciones cerradas entre las metrópolis mexicanas de Guadalajara, Monterrey y Querétaro. *XV Coloquio Internacional de Geocrítica*, (pp. 1-21). Barcelona.

- Pickett, S., Cadenasso, M., & McGrath, B. (2013). *Resilience in Ecology and Urban Design. Linking Theory and Practice for Sustainable Cities*. Dordrecht Heidelberg New York London: Springer.
- RAE. (2022, diciembre 7). *dle.rae.es*. Retrieved from dle.rae.es: <https://dle.rae.es/>
- Ramos Cartagena, G. R. (2019). *Huerto Comunitario*. San Juan: Universidad de Puerto Rico.
- Rivera-Muñoz, M. (2018). Abundance of interplays delivered by scattered patterns of occupation. San Joaquin in Cuenca, a case of study in the southern highlands of Ecuador. In P. Viganò, C. Cavalieri, & M. Barcelloni Corte, *The horizontal metropolis between urbanism and urbanization* (pp. 191-204). Cham: Springer.
- Rogge, N., & Theesfeld, I. (2018). Categorizing urban commons: Community gardens in the Rhine-Ruhr agglomeration, Germany. *International Journal of the Commons*, 251–274.
- Rogge, N., Theesfeld, I., & Strassner, C. (2018). Social Sustainability through social interaction - A national survey on community gardens in Germany. *Sustainability*, 1-18.
- Rose Jalaian, Y. (2015). *City infrastructure and fractured space: Creating continuity in a fractured urban fabric*. Alexandria.
- San Francisco Estuary Institute. (2019). *Making nature's city: A science-based framework for building urban biodiversity*. Richmond.
- Santos, M. (1986). Espacio y método. *Geo Crítica*.
- Sassen, S. (2005). The Global City: Introducing a Concept. *Brown Journal of World Affairs*, 27-43.
- Sassen, S. (2009). Bridging the Ecologies of Cities and of Nature. *The 4th International Conference of the International Forum on Urbanism (IFoU)* (pp.

- 45-52). Amsterdam / Delft: The New Urban Question – Urbanism beyond Neo-Liberalism.
- Schmidt, C. (2021). *Landscape resilience: Basics, case studies, practical recommendations*. Berlin Heidelberg: Springer.
- Schwanen, T. (2016). Geographies of transport II: Reconciling the general and the particular. *Progress in Human Geography*.
- Secchi, B. (2015). *La ciudad de los ricos y la ciudad de los pobres*. Madrid: Los libros de la Catarata.
- Secchi, B., & Viganò, P. (2008). *La métropole du XXIè siècle de l'après-Kyoto: Consultation internationale de recherche et développement sur le grand pari de l'agglomération parisienne*. Milan.
- Secchi, B., & Viganò, P. (2008, Mayo 13). *Paris Métropole 2021: la construction d'une stratégie*. Retrieved from Apur: https://www.apur.org/sites/default/files/documents/06_plaquette_Studio_09.pdf
- Sedesol. (2018). *Manual para trabajar huertos comunitarios*.
- Sellberg, M. M., Ryan, P., Borgström, S. T., Norström, A. V., & Peterson, G. D. (2018). From resilience thinking to Resilience Planning: Lessons from practice. *Journal of Environmental Management*, 906-918.
- Semarnat . (2020, mayo 18). *Impulsa Semarnat huertos urbanos en todo el país*. Retrieved from www.gob.mx: <https://www.gob.mx/semarnat/prensa/impulsa-semarnat-huertos-urbanos-en-el-pais>
- Shakibamanesh, A., & Ebrahimi, B. (2020). Toward practical criteria for analysing and designing urban blocks. In A. Almusaed, A. Almssad, & L. Troung-Hong, *Sustainability in urban planning and design* (pp. 1-17). London: Intech Open.

- Simmel, G. (1968). Las grandes urbes y la vida del espíritu. In G. Simmel, *EL individuo y la libertad: ensayos de crítica de la cultura* (pp. 247-261). Ediciones península.
- Smith, R. M., Thompson, K., Hodgson, J. G., Warren, P. H., & Gaston, K. J. (2006). Urban domestic gardens (IX): Composition and richness of the vascular plant flora, and implications for native biodiversity. *Biological Conservation*, 312-322.
- Soga, M., Gaston, K. J., & Yamaura, Y. (2017). Gardening is beneficial for health: A meta-analysis. *Preventive Medicine Reports*, 92-99.
- Solá-Morales, M. d. (1999). Designing Cities. *Quaderni di Lotus*, 80–83.
- Somohano Martínez, L. (2002). *La movilidad poblacional en Tlachco/Querétaro, siglos XVI y principios del XVII*. Zacatecas: Universidad Autónoma de Zacatecas.
- Speak, A. F., Mizgajski, B., & J., B. (2015). Allotment gardens and parks: Provision of ecosystem services with an emphasis on biodiversity. *Urban Forestry & Urban Greening*, 772–781.
- Steiner, F. (2011). Landscape ecological urbanism: Origins and trajectories. *Landscape and Urban Planning*, 333-337.
- Sudmeier-Rieux, K. (2013). *Ecosystem approach to disaster risk reduction: Basic concepts and recommendations to governments, with a special focus on Europe*.
- Sugiyama, T., Kubota, A., Sugiyama, M., Cole, R., & Owen, N. (2019). Distances walked to and from local destinations: Age-related variations and implications for determining buffer sizes. *Journal of Transport and Health*, 100621.

- Summers, J. K., Smith, L. M., Fulford, R. S., & Crespo, R. (2018). The role of ecosystem services in community well-being. In L. Hufnagel, *Ecosystem services and global ecology* (pp. 145-168). InTech.
- Sundstrom, S. M., & Allen, C. R. (2019). The adaptive cycle: More than a metaphor. *Ecological Complexity*, 1-11.
- Szangolies, L., Rohwäder, M. S., & Jeltsch, F. (2022). Single large AND several small habitat patches: A community perspective on their importance for biodiversity. *Basic and Applied Ecology*, 16–27.
- Tapia, C., Randall, L., Wang, S., & Aguiar Borges, L. (2021). Monitoring the contribution of urban agriculture to urban sustainability: An indicator-based framework. *Sustainable Cities and Society*, 1-11.
- Tarrés, M. L. (2013). *Observar, escuchar y comprender sobre la tradición cualitativa en la investigación social*. México: El Colegio de México y Flacso de México.
- Taylor, J. R., & Lovell, S. T. (2014). Urban home food gardens in the Global North: Research traditions and future directions. *Agriculture and Human Values*, 285-305.
- Temporal, R. (2016). *Huerto comunitarios ¿expresión de cultura o de naturaleza? - descubriendo las visiones de los participantes de un huerto comunitario en Alemania (tesis de maestría)*. Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona, España.
- Tierney, K., & Bruneau, M. (2007). Conceptualizing and measuring resilience: A key to disaster loss reduction. *TR News*, 14-18.
- Tight, M. (2019). *Designing Documentary Research*.
- Uno, S., Cotton, J., & Philpott, S. M. (2010). Diversity, abundance, and species composition of ants in urban green spaces. *Urban Ecosystems*, 425-441.

- van Broekhoven, S., & Vernay, A. L. (2018). Integrating Functions for a Sustainable Urban System: A Review of Multifunctional Land Use and Circular Urban Metabolism. *Sustainability*, 1-24.
- Vázquez Estrada, A. (2005). Elogio a lo distinto. Relaciones interétnicas en el estado de Querétaro. *Revistas INAH*.
- Veronese, L. (2018). Archipelago, Fragment, Cell. In P. Vigano, C. Cavalieri, & M. B. Corte, *The Horizontal Metropolis Between Urbanism and Urbanization* (pp. 80-89). Lausanne: Springer.
- Vialle, A. (2015). Building horizontality? The impact of road design regulations on urban ecosystems. In P. Viganò, C. Cavalieri, & M. Barcelloni Corte, *The Horizontal Metropolis Between Urbanism and Urbanization* (pp. 361-367). Cham: Springer.
- Vialle, A. (2021). *Our common soils: West Lausanne urbanization as anthropogenesis, a section through the spaces and times of urban soils*. Lausanne: Ecole Polytechnique Fédérale De Lausanne.
- Vidal Moranta, T., & Pol Urrútia, E. (2005). La apropiación del espacio: una propuesta teórica para comprender la vinculación entre las personas y los lugares. *Anuario de Psicología*, 281-297.
- Viganò, P. (2013). Urbanism and ecological rationality. In S. T. Pickett, M. L. Cadenasso, & B. McGrath, *Resilience in ecology and urban design: Linking theory and practice for sustainable cities* (pp. 407-426). Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer.
- Viganò, P., & Pietropolli, T. (2021). Designing horizontality. *disP - The Planning Review*, 60-77.
- Viganò, P., Cavalieri, C., & Barcelloni Corte, M. (2018). *The Horizontal Metropolis Between Urbanism and Urbanization*. Cham: Springer.

- von Bertalanffy, L. (1968). *Teoría general de los sistemas: Fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. México: Fondo de cultura económica.
- Waldheim, C. (2006). *The Landscape Urbanism Reader*. New York: Princeton Architectural Press.
- Waldheim, C. (2016). *Landscape as urbanism: A general theory*. Mexico: Princeton University Press.
- Walker, B., & Salt, D. (2006). *Resilience Thinking: Sustaining Ecosystems and People in a Changing World*. Washington, Covelo, London: Island Press.
- Walker, B., & Salt, D. (2006). *Resilience Thinking: Sustaining Ecosystems and People in a Chaninging World*. Washington: Island Press.
- Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S. R., & Kinzig, A. A. (2003). Resilience, Adaptability and Transformability in Social–ecological Systems. *Ecology and Society*.
- Wirth, L. (1988). El urbanismo como modo de vida. In M. Bassols, R. Donoso, A. Massolo, & A. Méndez, *Antología de la sociología urbana* (pp. 162-182). México.
- Wood, L., Frank, L. D., & Giles-Corti, B. (2010). Sense of community and its relationship with walking and neighbourhood design. *Social Science & Medicine*, 1381-1390.
- Wright Carr, D. C. (2014). *La prehistoria e historia temprana de los pueblos originarios del Bajío*. Guanajuato.
- Yang, Y., & Diez-Roux, A. V. (2012). Walking distance by trip purpose and population subgroups. *American Journal of Preventive Medicine*, 11-19.
- Zhou, R., Yu, Y., Wu, B., & Luo, X. (2023). Quantitative evaluation of urban resilience in underdeveloped regions: A study of six cities in Sichuan & Tibet, China. *Frontiers in Environmental Science*, 1133595.

ANEXOS

Anexo 1. Datos de los huertos urbanos en Querétaro

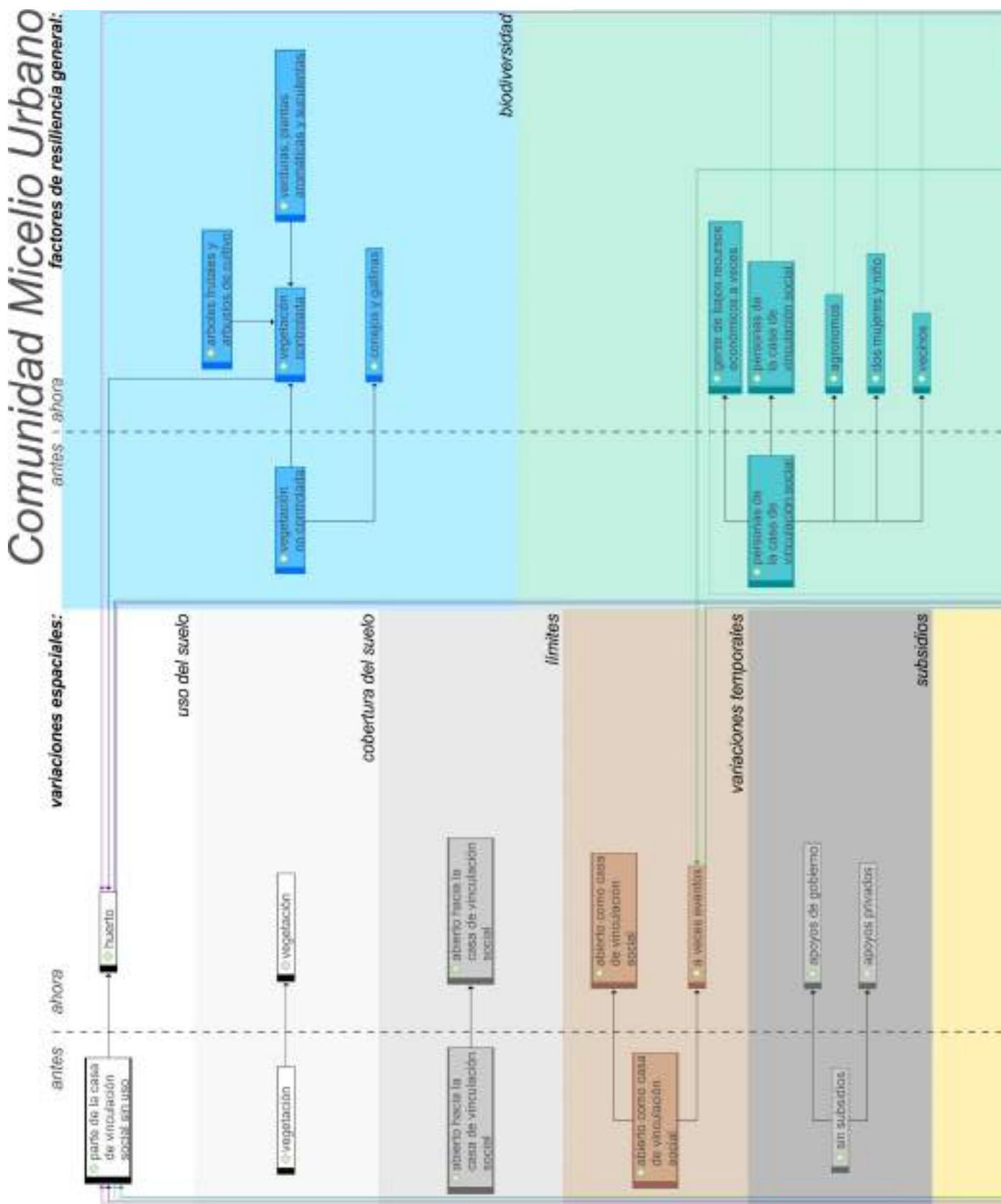
Tabla I. Descripción de los huertos urbanos que se ubican dentro del área urbana de Santiago de Querétaro.

Nombre	Área (m2)	Cultivo	Pertenencia	Tipo de comunidad	Difusión a la comunidad	Observaciones
Huerto comunitario Tlalli	36	Verduras	Terreno al gobierno, cultivo a la organización civil	Organización civil de 8-9 vecinos	Programas antiviolencia y otros de gobierno	Ya no existe (por problemas de seguridad y compatibilidad de tiempo), ahora dan servicios de vivero
Comunidad Micelio Urbano	314	Verduras y árboles frutales	Organización: Casa de vinculación social	Organización social	Eventos de puertas abiertas, demostraciones	Está dentro de la casa de la vinculación social
Mu'ta Agricultura urbana	265	Verduras y árboles frutales	La tierra pertenece a una persona. Los cultivos a un grupo de personas con intereses y pertenencias económicas y políticas en común.	Amigos	Eventos de puertas abiertas, talleres	Consumo propio, venta y cursos de plantas y sustratos, clases y actividades
Huerto La Madriguera	200	Verduras	Universidad Autónoma de Querétaro	Académicos y estudiantes de la UAQ después de tomar un curso	Cursos, puertas abiertas y demostraciones	Escolar
Zona Viva Huerto Urbano Comunitario	5290	Verduras y árboles frutales	La tierra pertenece al gobierno. Los cultivos a un grupo de personas con intereses y pertenencias económicas y políticas en común.	Organización civil	Eventos de puertas abiertas, talleres y clases para niños	Consumo propio, venta de productos, renta de camas, clases, actividades

Xata pensamiento sustentable	770	Verduras y hierbas	A una familia	Privado, familiar	Abierto para conocer y talleres educativos, también venta de productos	Privado, pero con la difusión a la comunidad
Nuhu Hércules	235	Verduras	La tierra pertenece a un comercio. Los cultivos a un grupo de personas - asociados.	Asociación	No se conoce	Venta de productos cultivados y producidos en la región. Tipo: socios
Huerto urbano comunitario de vecinos en Jurica		Verduras	La tierra prestada de una persona física. El cultivo a los vecinos	Vecinos	No se conoce	Ya no existe
Huerto cultural		Verduras y frutas	El gobierno les regaló el terreno	Ciudadanos	Cursos	Ya no existe

Fuente: elaboración propia (2022).

Anexo 2. Resultados del análisis cualitativo



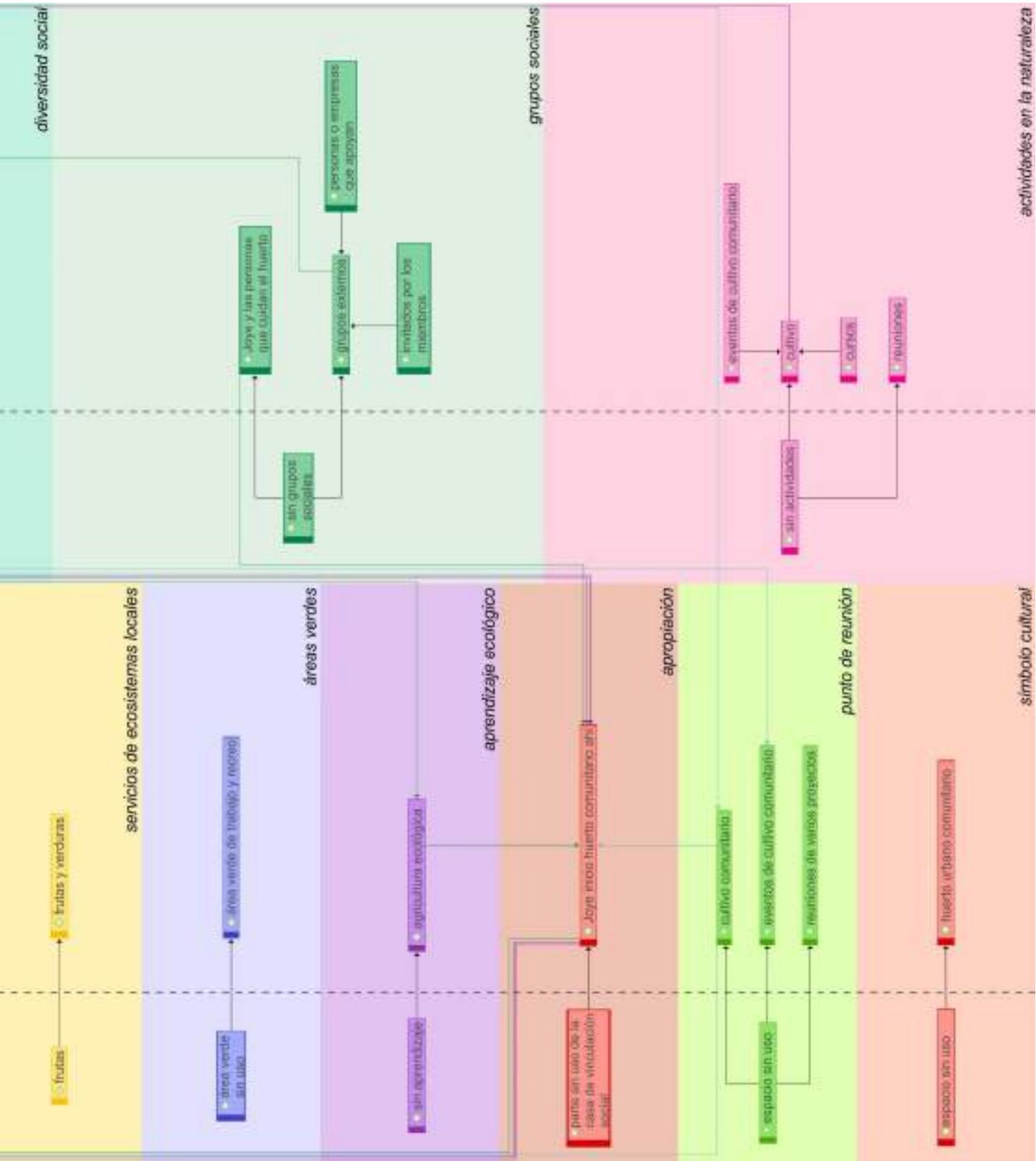
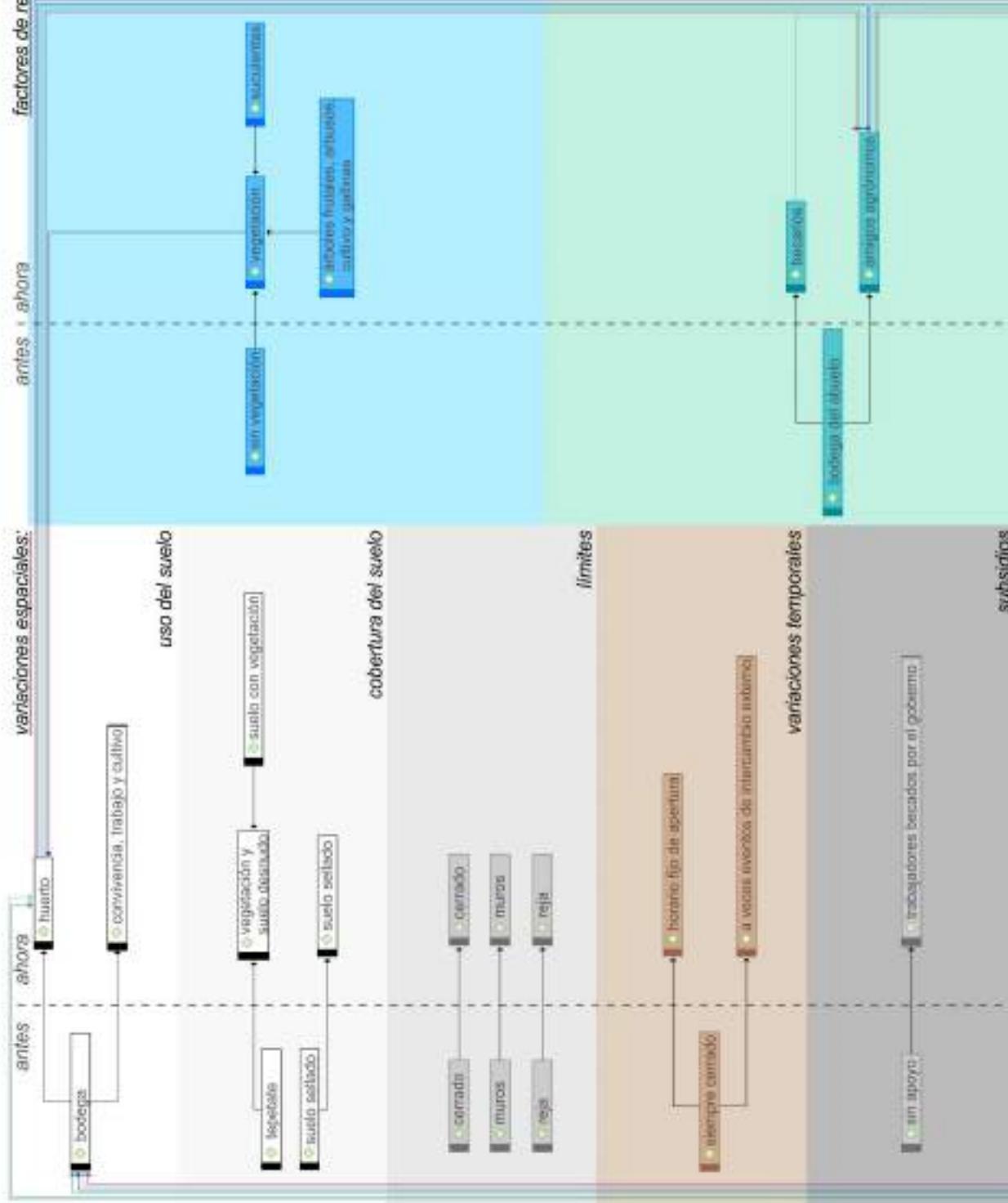


Figura 1. Interpretación de las relaciones entre los cambios en las variaciones espaciales y los cambios en los factores de la resiliencia general en el caso a) – Comunidad Micelio urbano. Fuente: elaboración propia (2023).

Mu'ta

factores de resiliencia general:



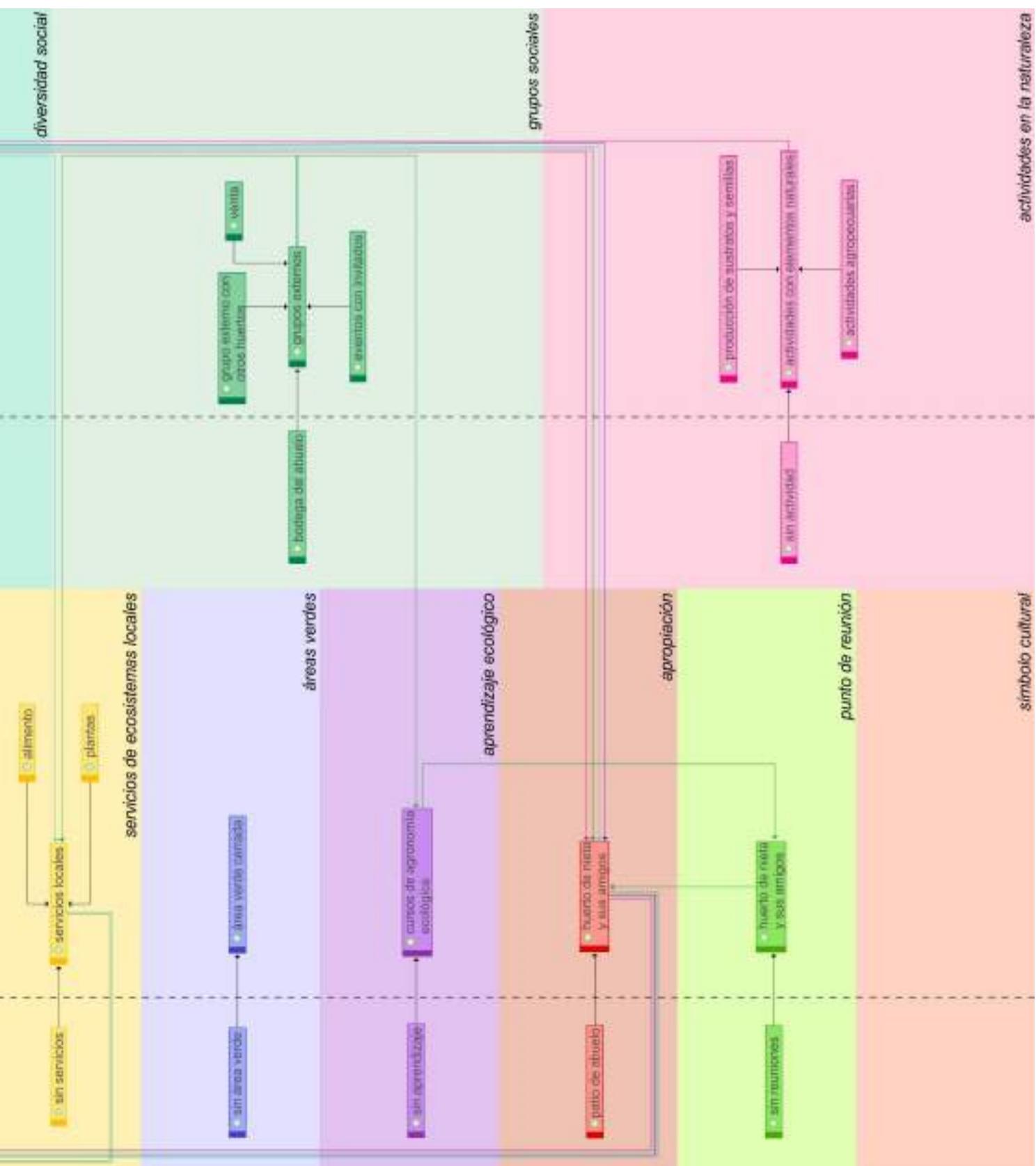
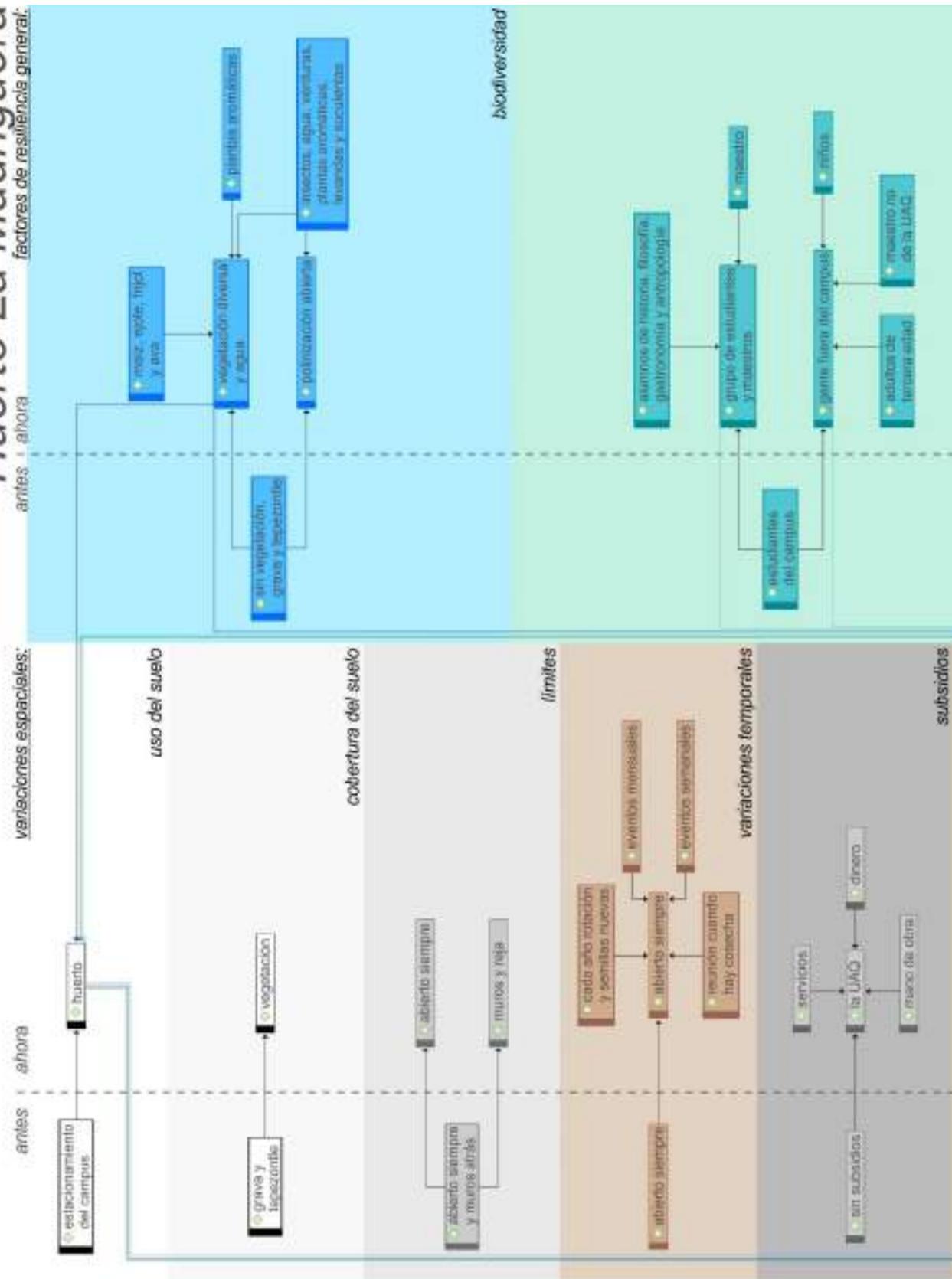


Figura II. Interpretación de las relaciones entre los cambios en las variaciones espaciales y los cambios en los factores de la resiliencia general en el caso b) – Mu'ta Agricultura urbana. Fuente: elaboración propia (2023).

Huerto La Madriguera
factores de resiliencia general
sites : albergue

fatores de resiliência geral:



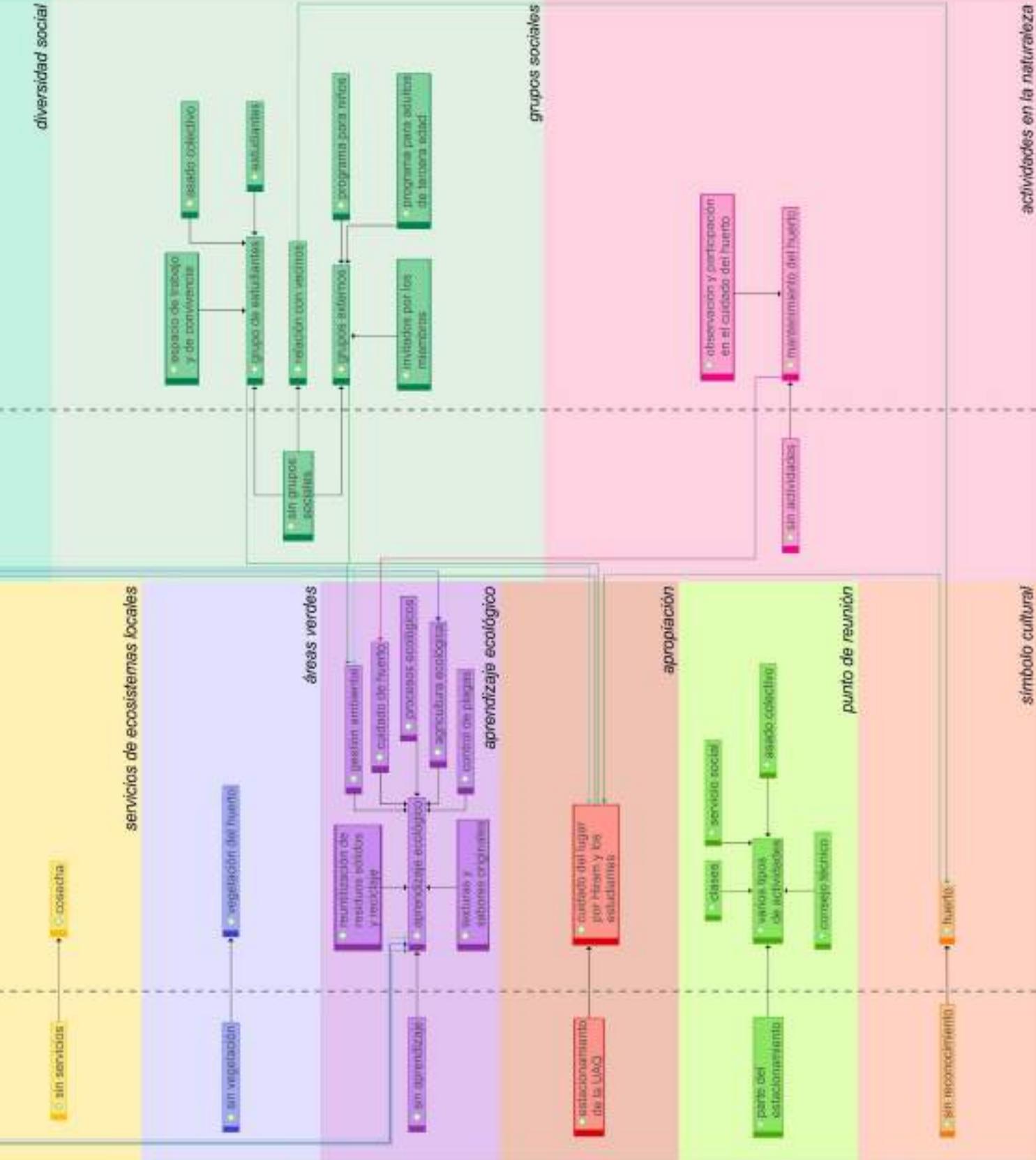
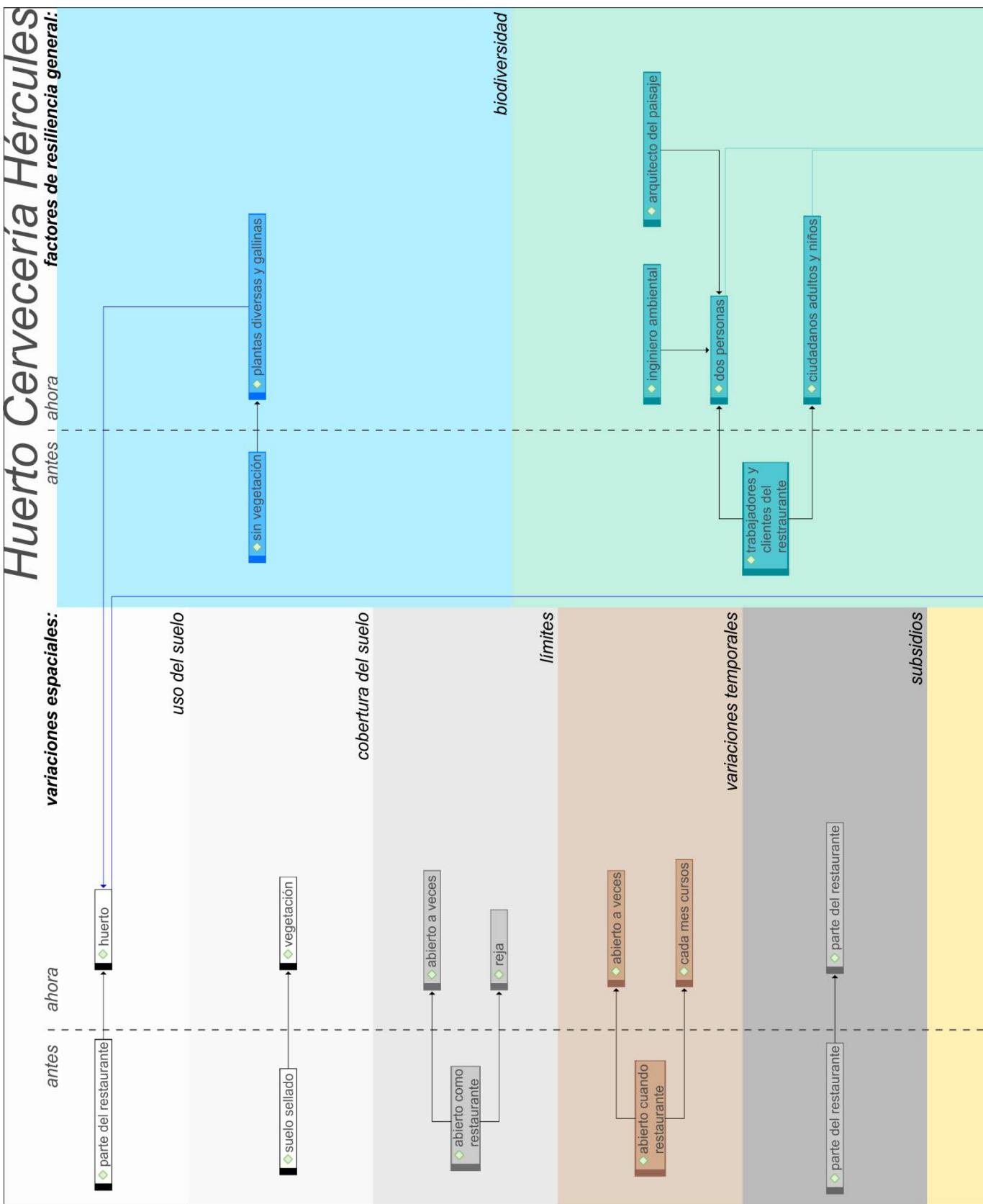


Figura III. Interpretación de las relaciones entre los cambios en las variaciones espaciales y los cambios en los factores de la resiliencia general en el caso c) – Huerto La Madriguera. Fuente: elaboración propia (2023).



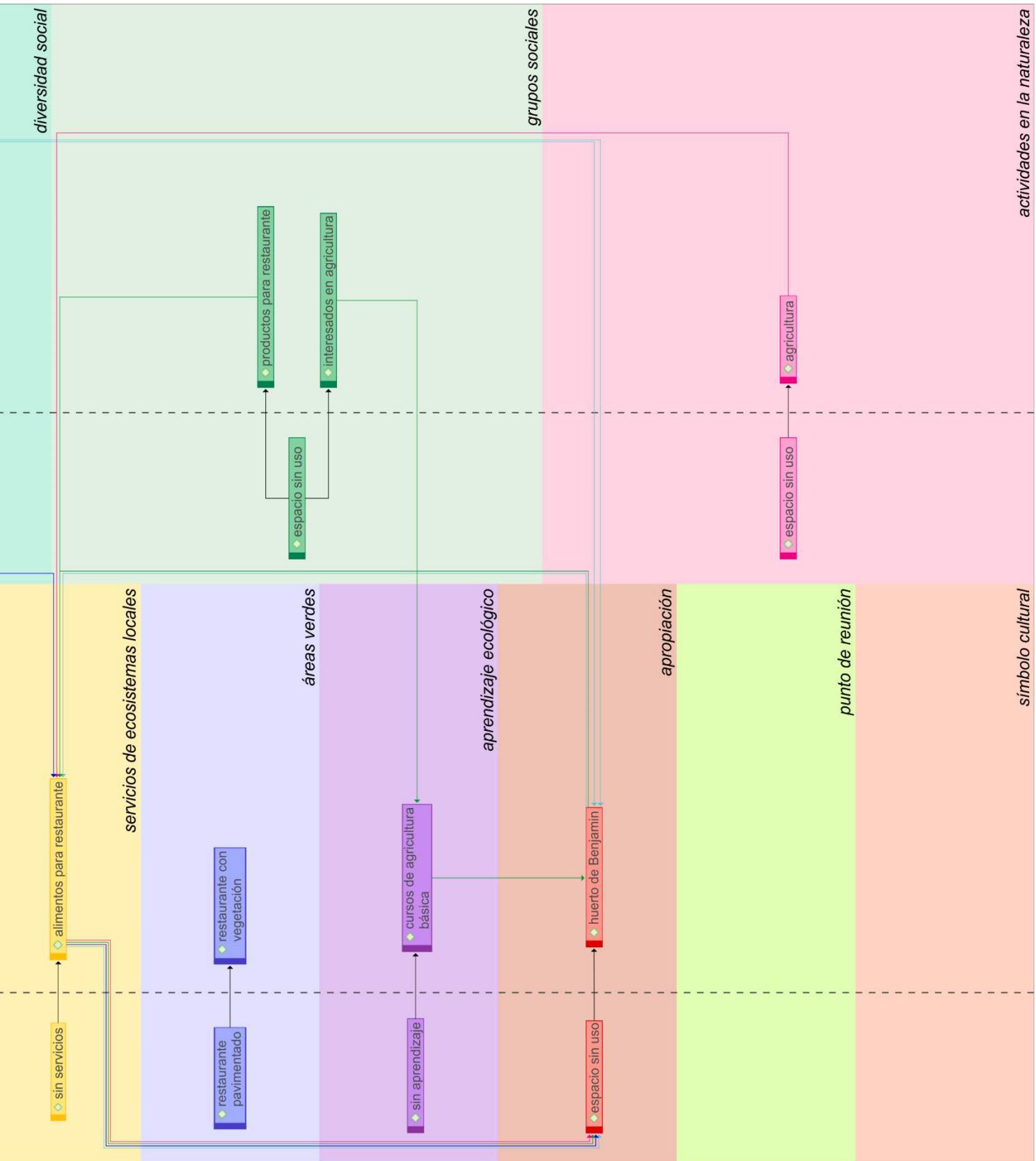


Figura IV. Interpretación de las relaciones entre los cambios en las variaciones espaciales y los cambios en los factores de la resiliencia general en el caso d) – Huerto En la Cervecería Hércules. Fuente: elaboración propia (2023).

Zona Viva

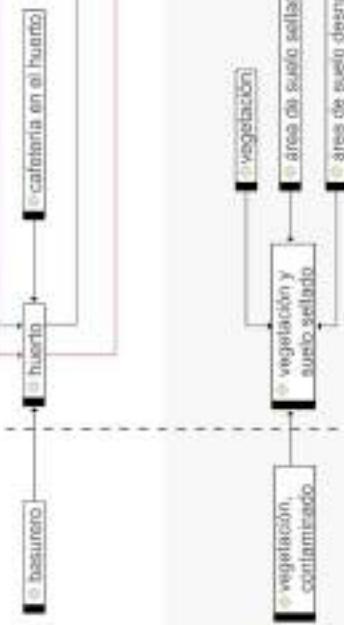
factores de resiliencia general:

antes - ahora

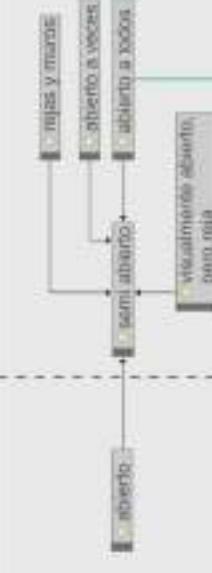
variaciones espaciales:

antes - ahora

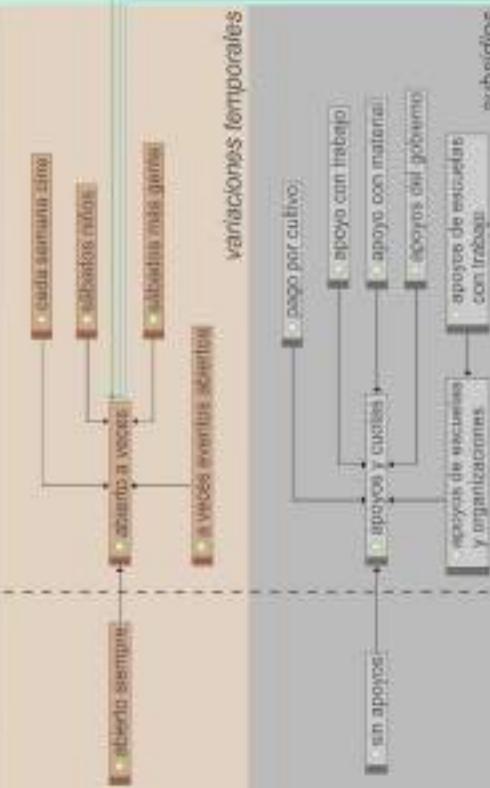
uso del suelo



cobertura del suelo



límites



variaciones temporales

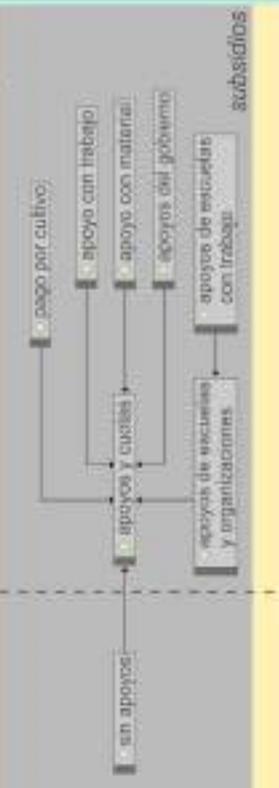




Figura V. Interpretación de las relaciones entre los cambios en las variaciones espaciales y los cambios en los factores de la resiliencia general en el caso e) – Zona Viva. Fuente: elaboración propia (2023).