
ANÁLISIS ESPACIAL METROPOLITANO

EN AMBIENTES ANTRÓPICOS Y ORIGINARIOS

**EDUARDO SOUSA GONZÁLEZ
CARLOS LEAL IGA
ALFREDO PALACIOS BARRA
COORDINADORES**



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

ANÁLISIS ESPACIAL METROPOLITANO EN AMBIENTES ANTRÓPICOS Y ORIGINARIOS

Eduardo Sousa-González
Carlos Leal Iga
Alfredo Palacios Barra
(Coordinadores)



**ANÁLISIS ESPACIAL METROPOLITANO EN AMBIENTES ANTRÓPICOS Y
ORIGINARIOS**

D. R. © Eduardo Sousa-González, Carlos Leal Iga y Alfredo Palacios Barra
(Coordinadores)

D. R. © Universidad del Bío-Bío

D. R. © Universidad Autónoma de Nuevo León

Primera edición: enero de 2022

Dictaminación, diseño y diagramación: Río Subterráneo Editores

Paseo Cristóbal Colón núm. 225

Col. Colón, C.P. 50120

Toluca, Estado de México

www.riosubterraneo.com.mx

ISBN: 978-607-99248-4-3

Todos los Derechos Reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, la fotocopia o la grabación sin la previa autorización por escrito de los editores.

Impreso y hecho en México / Printed and made in Mexico

CONSEJO CIENTÍFICO

Dra. María Gemma Sánchez (Universidad Nacional de Misiones, Argentina)

Dr. Alfredo Palacios Barra (Universidad del Bío-Bío, Concepción, Chile)

Dr. Carlos Marmolejo Duarte (Universidad Politécnica de Catalunya, España)

Dra. María Teresa Ledezma Elizondo (Universidad Autónoma de Nuevo León, México)

Dra. Griselda Santos Hernández (Universidad Autónoma de Nuevo León, México)

Dr. José Rosas Vera (Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile)

Dr. Francisco Herrera Escobar (Universidad de Granada, España)

Dr. Juan Antonio Calatrava Escobar (Universidad de Granada, España)

Dr. Adolfo Narvárez Tijerina (Universidad Autónoma de Nuevo León, México)

Dr. Juan Noyola Carmona (Universidad Autónoma de Nuevo León, México)

Dr. Diego Sánchez González (Universidad Nacional de Educación a Distancia, España)

Dra. Alejandra Marín González (Universidad Autónoma de Nuevo León, México)

Dr. Humberto Montemayor Bosque (Universidad Autónoma de Nuevo León, México)

Dra. Liliana Sosa Compeán (Universidad Autónoma de Nuevo León, México)

Esta obra fue recibida por el Comité Interno de Selección de Obras de Río Subterráneo Ediciones Académicas, para ser valorada en la sesión del segundo semestre de 2021, por lo que fue sometida al sistema de dictaminación de dos pares doble ciego por especialistas en el área del conocimiento. El resultado de los dictámenes fue positivo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	7
La metamorfosis urbana en el marco de sus procesos evolutivos transformacionales. La <i>metrópoli prematura</i> contemporánea	
Eduardo Sousa-González	19
Los huertos urbanos en espacios públicos de las ciudades. Caso de estudio Monterrey, México	
Carlos Leal Iga	67
Revalidación del frente de agua, como espacio de identidad urbana. El caso de la ciudad-puerto de Talcahuano, Chile	
Alfredo Palacios Barra	87
Efectos urbanos en el consumo de agua de los hogares de la zona metropolitana de Monterrey, Nuevo León, México	
Arturo Ojeda de la Cruz	113
De los trazados a la planificación estratégica. Planificación urbana de Los Ángeles, Chile, en el siglo XXI	
Leonel Pérez Bustamante	143

LAS CIUDADES EN LA TRANSICIÓN SOCIOECOLÓGICA: UN ANÁLISIS DEL ESPACIO URBANO ANTE LAS TENDENCIAS DEL PENSAMIENTO ECOLÓGICO

Salomón González Arellano

Introducción

El desarrollo sostenible (DS) se ha posicionado como el paradigma dominante que orienta las políticas públicas de buena parte del mundo occidental contemporáneo. De hecho, la adopción de los principios de la sostenibilidad se concretiza con la implementación del programa de la ONU de los Objetivos por el Desarrollo Sostenible (ODS). Esta iniciativa se ha convertido desde 2015 en la guía para el diseño e implementación de numerosos instrumentos de planeación tanto nacionales como locales. A diferencia del programa Objetivos de Desarrollo del Milenio¹ (ODM), impulsado por la ONU para el periodo 2000-2015, los ODS presentan 17 objetivos para el periodo 2015-2030, organizados en cuatro grandes estrategias: 1) personas libres, sanas y seguras, 2) personas preparadas, productivas e innovadoras, 3) personas comprometidas con las ciudades, la naturaleza y el medio ambiente, 4) personas unidas trabajando para no dejar a nadie atrás.

En cuanto a los ODS, dedican en su objetivo 11 una preocupación explícita al desarrollo de las ciudades. Dicho objetivo, “Ciudades y comunidades sostenibles”, propone una serie de metas para 2030 que pueden sintetizarse en la incorporación de una perspectiva de inclusión y sostenibilidad. El objetivo busca asegurar el acceso

¹ Los ODM tenían como principal propósito erradicar la pobreza y desigualdad a través de ocho objetivos: 1) erradicar la pobreza y el hambre, 2) educación básica para todos, 3) igualdad de oportunidades para el hombre y la mujer, 4) reducir la mortalidad infantil, 5) mejorar la salud en la maternidad, 6) avanzar en la lucha contra el VIH y otras enfermedades, 7) asegurar un medio ambiente sano y seguro y 8) lograr una sociedad global para el desarrollo.

a viviendas adecuadas y dignas, al transporte urbano, acceso universal a zonas verdes y espacios públicos. Además, persigue el desarrollo urbano basado en procesos de planificación y la gestión participativa, tomando en cuenta la salvaguarda del patrimonio cultural y natural. También incorpora la idea de resiliencia y la gestión integral de los riesgos de desastre y reducir el impacto ambiental negativo.

El cambio climático no podría quedar fuera de las metas de estos ODS. Por ello, se propone establecer planes y acciones para mitigar y adaptar las ciudades a las consecuencias del cambio climático. Se incorpora una visión multiescalar al buscar el desarrollo de vínculos de las ciudades con sus periferias, espacios rurales, espacios regionales y nacionales. Por último, el objetivo también propone la cooperación entre países y ciudades en términos de asesoría y cooperación.

Si bien el objetivo 11 de los ODS constituye un factor más para impulsar el DS en las ciudades, los desafíos socioambientales de éstas implican adoptar visiones más amplias y críticas. En este sentido, conviene revisar la evolución del pensamiento ecológico y de cómo gradualmente las ciencias de las ciudades han incorporado la ecología a su campo de interés.

La ecología urbana

La ecología urbana puede presentarse desde diferentes perspectivas, que son sustancialmente distintas y, en algunos casos, complementarias. Una primera distinción que habrá que señalar es la de la ecología urbana en el seno de la tradición de la Escuela de Chicago, que la utilizó de manera metafórica para estudiar las relaciones de grupos sociales en el espacio urbano e identificar procesos de diferenciación socioespacial. Si bien ha sido una de las mayores influencias para el estudio del espacio social de las ciudades, en su versión original esta escuela tiene poca o ningún enfoque medioambiental. Otra acepción es la corriente del diseño urbano y arquitectónico, que recupera formas de la naturaleza para inspirar diseños de edificios, equipamiento urbano o espacios de las ciudades. Esta corriente tiene, a su vez, derivaciones que incorporan principios metabólicos de la naturaleza para el diseño, mientras que otras expresiones son de carácter más formal. Una tercera acepción

de ecología urbana es la que efectivamente integra una preocupación de la relación entre la ciudad y la naturaleza, y de su vínculo con problemas medioambientales. Como es de esperarse, también esta perspectiva presenta una diversidad de enfoques.

Una expresión convincente de lo anterior es la propuesta de Pickett *et al.* (2016), que identifica para esta perspectiva lo que ellos llaman los tres paradigmas de la ecología urbana. El primer paradigma consiste en una ecología *en* la ciudad, que se caracteriza por el estudio de los espacios o islas “naturales”, o hábitats de especies silvestres o exóticas en las ciudades, como los parques, los bosques y lagos urbanos, etcétera. Sus estudios son muy semejantes a los trabajos de los biólogos o ecólogos clásicos que investigan el comportamiento, competencia y reemplazo de las comunidades, adaptación, cadena alimentaria y la diversidad de las especies en ciertos nichos ecológicos. Este enfoque separa el espacio construido de la ciudad de las “áreas verdes” o hábitats de estudio, y raramente incluye lo social en sus análisis.

El segundo paradigma, ecología *de* la ciudad, va más allá del enfoque de la ecología *en* la ciudad al reconocer la interacción entre el espacio social y el construido por los hábitats “naturales” dentro de ella. Este enfoque integra, además de biólogos y ecólogos, a expertos de otras disciplinas, como la geografía, la arquitectura, las ingenierías, la economía, el diseño urbano y las ciencias sociales. Se apoya en el postulado de que las interacciones entre las estructuras y procesos sociales y bio-geofísicos en el espacio urbano están omnipresentes, son recíprocos y entrelazados (Pickett *et al.*, 2016: 3). Esto implica, por su complejidad, la exigencia a los ecólogos y a otros expertos de ampliar sus herramientas conceptuales y metodológicas.

El tercer paradigma propuesto por Pickett *et al.* (2016) es el de la ecología *para* la ciudad. Este enfoque reconoce que para que la investigación ecológica sea de mayor utilidad, es necesario que la integración lograda por la ecología *de* la ciudad se extienda mucho más allá de lo académico y de las disciplinas de investigación. Es decir, se toma al ecosistema urbano como un sistema ecológico en el cual el conocimiento científico se integra con los diálogos y procesos de toma de decisiones de todo tipo. En consecuencia, el paradigma de la ecología *para* la ciudad recupera y aplica el conocimiento de los otros dos paradigmas, pero involucra a científicos en diálogos y prácticas para la acción hacia la ciudad sostenible. Para

lograr esta apertura ética y política, la ecología *para* la ciudad incluye el vínculo con ciudadanos, grupos, agencias, personal técnico y tomadores de decisiones, a fin de identificar los objetivos de la investigación, analizar los datos existentes y, por lo tanto, producir de manera conjunta y colaborativa conocimientos útiles y relevantes. Los tres paradigmas expuestos no son contradictorios, sino complementarios. La ecología *para* la ciudad, comprometida ética y políticamente, necesita el conocimiento científico de las ecologías *en y de* la ciudad.

Este capítulo tiene un doble objetivo. Primero se revisarán las principales corrientes de pensamiento ecológico a partir de tres grandes polos que se han identificado: 1) ecomodernismo, 2) teorías del decrecimiento y límites planetarios, y 3) las corrientes radicales. El segundo objetivo busca posicionar a las ciudades en estos debates en términos éticos socioambientales enmarcados en los cambios de la transición socioecológica (TSE). Este análisis toma en cuenta la complejidad del pensamiento ecológico con el fin de mostrar, por un lado, la diversidad de frentes de acción y, por otro, los valores éticos que están detrás de dichas acciones. Este primer marco general permite ubicarnos en una TSE en la que no sólo se trata de un cambio de régimen social y ecológico, sino que, además, presenta desafíos políticos y éticos. Estos desafíos, expresados en un primer momento como controversias, toman forma concreta en la producción del territorio. Se espera que el análisis permita reposicionar el DS en el campo de las controversias socioecológicas actuales e incentive imaginar otros futuros urbanos.

Pensamiento ecológico y ciudad

El desarrollo del pensamiento ecológico puede mapearse en tres grandes momentos. Como lo propone Debordeau (2013), las diversas corrientes de pensamiento ecológico que conviven actualmente son producto de un largo recorrido intelectual y político. Una forma al extremo simple de entender este desarrollo puede identificar tres grandes momentos: 1) naturalismo, 2) ecología científica y 3) ecología política.

En el campo del urbanismo, tanto del lado profesional, como gubernamental y de la academia, existe un consenso explícito de que el desarrollo de las ciudades

debe considerar los principios generales del DS. Como se señaló en el apartado anterior, el paradigma del DS viene a establecerse como el referente dominante de las políticas públicas de las tres últimas décadas. Este referente se ha institucionalizado gradualmente de muy diversas maneras, tanto en su dimensión regulatoria, como normativa, cognitiva e incluso cultural. Por ejemplo, gradualmente se han establecido leyes para el DS en diferentes niveles de gobierno. En el mismo sentido, algunos instrumentos de políticas públicas sectoriales poco a poco han incorporado criterios del DS: las políticas de vivienda sostenible, el transporte sostenible, la alimentación y la energía sostenibles son ejemplos de estas tendencias. Además de leyes e instrumentos de política pública, la estructura de los gobiernos se ha reconfigurado para incorporar en sus diversos niveles los principios del DS, creando nuevas entidades dedicadas a este propósito. En muchas ocasiones se trata del cambio de nombre de entidades que antes tenían como función la protección del medio ambiente, naturaleza o de la ecología.

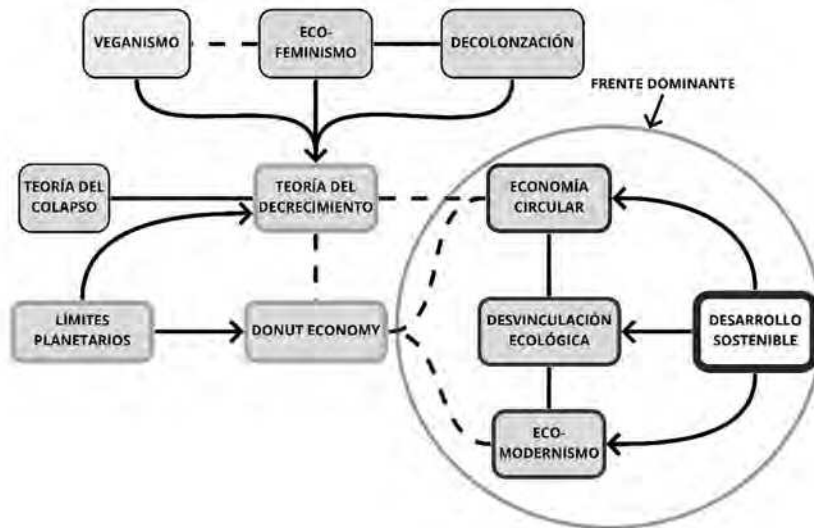
Estos cambios no sólo se han dado en la esfera de los gobiernos. Diversas organizaciones han adoptado los ODS como guía de sus planes y estrategias de desarrollo. Por ejemplo, las universidades han creado nuevos programas de formación en DS y, en general, en los currículos de casi todos los planes de estudio se han incorporado contenidos sobre sus principios.

Esta institucionalización del paradigma del DS es una demostración de que se trata del modelo dominante que sirve de guía y norma para el desarrollo de las ciudades. Dicha hegemonía de pensamiento invisibiliza otros frentes de pensamiento y acción ante las crisis socioecológicas actuales. Algunas de estas otras modalidades son variantes sutiles o derivaciones del paradigma del DS; otras son posturas divergentes y críticas del modelo del DS.

Aquí proponemos distinguir tres grandes familias de frentes de movimientos socioecológicos: 1) el frente dominante, que podemos identificar como ecomodernismo, 2) el frente tendencial, basado en teorías del decrecimiento y los límites planetarios, y 3) las corrientes radicales que cuestionan el modelo de desarrollo desde las estructuras del poder. La Figura 1 muestra un esquema sintético de estos tres frentes de movimientos socioecológicos. Emparentados con el DS, podemos

vincular tres frentes: el ecomodernismo, la desvinculación ecológica y la economía circular. Estas tres propuestas tienen en común el postulado según el cual es posible atender los problemas socioambientales desde las tecnologías, primeramente, y desde el rediseño de los procesos de las organizaciones que permita, por un lado, el uso eficiente de recursos naturales (básicamente energía y materia) y, por otro lado, reducir los impactos negativos del modo de vida en el medio ambiente.

Figura 1. Frentes de movimientos socioecologistas



Fuente: Elaboración propia.

El segundo grupo, que he definido como frente tendencial, se compone por una serie de propuestas y movimientos socioecologistas que critican el modelo ecomodernista. Este frente tiene cada vez más presencia en los medios, las ONG, la academia y en el discurso de los actores de gobierno. Considero que su visibilidad, o su gradual emergencia en actores de gobierno, se explica por las evidencias del fracaso del modelo ecomodernista y por la necesidad de girar la mirada a propuestas innovadoras, pero no tan radicales que cuestionen el *statu quo* del poder. Si bien

este frente se basa en teorías que datan de casi cinco décadas, como el informe “Los límites del crecimiento”, del Club de Roma, publicado en 1972, la propuesta central de este frente es cuestionar el modelo de desarrollo a partir del crecimiento económico y reconocer la necesidad de imponer límites.

Dentro de dicho frente existen posturas más o menos cercanas; por ejemplo, la propuesta de los límites planetarios, desarrollada por el grupo de Estocolmo y el modelo de la Donut Economy de Kate Raworth (2017). Por otro lado está el frente de las teorías y el movimiento del decrecimiento que por sí mismo es muy diverso en postulados, estrategias, intereses y actores. En principio, este frente tiene en común poner el acento sobre la necesidad (urgencia) de modificar el modelo de desarrollo y la obsesión del crecimiento económico que guía y evalúa el desempeño de las sociedades.

El tercer frente de movimientos socioecológicos se constituye por un grupo bastante heterogéneo de propuestas teóricas y políticas que ponen el acento en las desigualdades sociales y de poder como la fuente principal de las crisis socioecológicas. Con una postura más radical, este frente se compone de propuestas como el ecofeminismo, el veganismo o el decolonialismo. Estos tres frentes comparten la idea de que el sistema de opresiones y de explotación hacia grupos de personas (mujeres, otras especies no humanas, pueblos originarios y territorios colonizados) ha sido hasta la fecha el origen de las crisis socioecológicas actuales y que es sólo a través de la emancipación, la soberanía y una democracia efectiva que pueden corregirse este tipo de problemas. En este grupo hemos incluido el frente de las teorías del colapso que por su postura radical comparte semejanza con los otros tres movimientos.

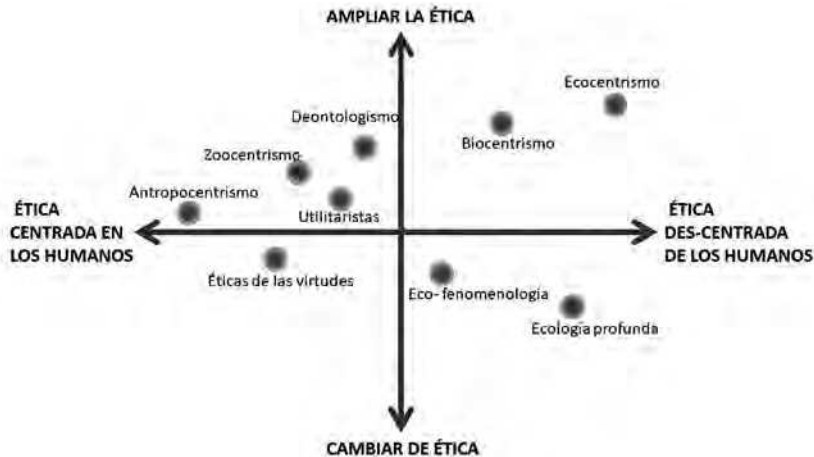
Divergencias del pensamiento ecológico

Los frentes intelectuales y de movimientos socioecológicos que hemos descrito brevemente en el apartado anterior se apoyan y acompañan de manera explícita o implícita en un sistema de valores. Estos marcos de referencia moral o ética ante los asuntos ecológicos tienen una diversidad de facetas. Para comprender mejor esta diversidad de posturas, Larmagnac-Matheron (2020) propone dos dimensiones para ubicar el espacio ético de las ecologías. Una primera dimensión permite posicionar las corrientes en cuanto al lugar que dan a la persona humana y la ética

ante el problema socioambiental. Esta dimensión va de aquellas corrientes fuertemente antropocéntricas, como el ecomodernismo, a las éticas des-centradas de los humanos, como el biocentrismo o el ecocentrismo. Una segunda dimensión (quizá menos evidente) es la que ubica las éticas ecológicas entre las que amplían valores, derechos y objetos-sujetos, como el biocentrismo y el ecocentrismo, o las que buscan cambiar éticas o sistema de valores, como el conjunto de corrientes más radicales como la del ecofeminismo o la ecología profunda (*deep ecology*).

La Figura 2 ilustra algunas de las principales posturas éticas en el espacio formado por el cruce de estas dos dimensiones. En el presente texto no detallaremos cada una de las diversas posturas éticas. Lo que nos interesa es ubicar a las ciudades desde su discurso y sus políticas en el espacio de las éticas ecológicas propuestas en la Figura 2. Puede ser útil revisar la Nueva Agenda Urbana propuesta por Hábitat III en Quito en 2016 y las metas propuestas por el objetivo 11 “Ciudades y comunidades sostenibles” para ubicar las políticas urbanas en este espacio de éticas. En efecto, en ambas propuestas la atención se centra en mejorar las condiciones de vida y disminuir las desigualdades entre los grupos sociales.

Figura 2. Posturas éticas ecologistas



Fuente: A partir de Larmagnac-Matheron (2020).

Transición socioecológica (TSE)

A partir de la emergencia del paradigma de la sustentabilidad se ha conformado un consenso sobre la necesidad de entender el tránsito hacia nuevos regímenes socioecológicos que aseguren un desarrollo más sostenible. En este contexto, las teorías de la TSE emergen como un campo de investigación, desarrollo y política pública, que consiste en el conjunto de transformaciones fundamentales que enfrenta la humanidad ante las crisis socioecológicas. La TSE presenta numerosas incertidumbres sobre los escenarios, las metas, las estrategias, la gobernanza, los conocimientos y las tecnologías necesarias para realizar “la transición” de la manera más armoniosa posible. La TSE se muestra diferenciada en ritmos, trayectorias y estrategias. Implica la innovación social, la adopción de valores y saberes, adaptación ante la transición demográfica, migración, pobreza y equidad, además de enfrentar nuevas modalidades institucionales, económicas y de gobernabilidad. La TSE representa retos para el desarrollo de nuevas tecnologías, innovación en fuentes de energía, nuevos materiales, desarrollo de sistemas alimentarios, gestión del agua y del riesgo ambiental, entre otros. Existen diversas concepciones de la noción de TSE. Podemos mencionar al menos tres perspectivas: como movimiento social y político, como política pública y como objeto científico.

The term socio-ecological transition concerns the shift of socio-ecological systems from one state to another. This implies that transitions are always directed towards something like a new equilibrium, a new regime, or a certain benchmark like “strong sustainability” (Sauer *et al.*, 2015).

El avance de estas teorías en el campo de las políticas públicas puede verse en la gradual institucionalización de algunos de sus postulados y métodos. Unos ejemplos concretos son la creación de entidades de gobierno, como el caso de España y Francia, que a nivel nacional han creado, recientemente, el Ministerio de la Transición Ecológica, para España,² y el Ministerio de la Transición Ecológica y Solidaria

² Creado según el Real Decreto 864/2018, de 13 de julio, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica.

para Francia.³ No sólo en estructuras gubernamentales existe algún reflejo de la incorporación de esta noción, también hay programas científicos, académicos y organizaciones de activistas bajo la “etiqueta de la TSE”.

Desde la literatura especializada científica, también existen diferentes enfoques de la TSE. En términos generales, estas acepciones coinciden en que se trata de una fase de cambio de régimen que presenta tres momentos: el arranque, la aceleración y la estabilización. Algunos autores distinguen cuatro fases de transición: a) Una fase previa al desarrollo de equilibrio dinámico, donde desde el *statu quo* no es visible el cambio. b) Una fase de despegue, en la cual el proceso de cambio se inicia debido a que el estado del sistema comienza a cambiar. c) Una fase de avance, donde los cambios estructurales visibles tienen lugar a través de una acumulación de cambios socioculturales, económicos, ecológicos e institucionales que se relacionan el uno con el otro. Durante este proceso existe un momento, en la fase de aceleración, en el cual los cambios presentan lo que se denomina el punto de no retorno. Durante la fase de aceleración, hay aprendizaje colectivo, procesos de difusión e inserción. Finalmente, d) una fase de estabilización, en la que la velocidad del cambio social disminuye y una nueva dinámica alcanza el equilibrio (véase Figura 3).

La TSE se caracteriza por un comportamiento fuerte y no lineal. Durante el rápido periodo de crecimiento, la aceleración es principalmente el resultado de los mecanismos de retroalimentación positiva en el sistema que se refuerzan entre sí. En general, una transición tiene tres dimensiones del sistema: la velocidad de cambio, el tamaño del cambio y el periodo de tiempo de cambio (Rotmans, Kemp & Van Asselt, 2001). En principio, es posible tener diferentes caminos al mismo nivel de equilibrio. También es posible que el mismo patrón de transición se realice de distintas maneras.

³ Creado por decreto el 24 de mayo de 2017, antes era Ministerio de Ecología.

Figura 3. Esquematzación de una transición socioecológica



Fuente: Elaboración propia.

Una perspectiva común para tratar la transición es a partir de los cambios de régimen de energía y materiales. Quizá la más común se refiere a la transición energética, que propone, en un primer momento, el paso de un régimen agrario a uno industrial, basado el primero, principalmente, en energía solar y uso de suelo, para transitar a un segundo régimen que se basa en energía fósil y una diversidad amplia de tecnologías.

Swilling (2012) señala que, efectivamente, el término comprende la coevolución del cambio tecnológico, el comportamiento del consumo y las reformas institucionales necesarias para integrar las nuevas tecnologías en la sociedad. La TSE son procesos de múltiples actores que los involucran de manera impredecible desde todos los sectores (públicos, privados y no profesionales) y desarrollan innovaciones en reconfiguración de las estructuras institucionales, organizacionales y de los sistemas sociales.

Las transiciones socioecológicas históricas

Existen diversas perspectivas sobre la identificación y caracterización de la TSE históricas. Los criterios para su identificación y periodización pueden ser diversos según el autor; por ejemplo, Raskin (2016) y su equipo adoptan básicamente tres grandes dimensiones para su periodización: organización social, economía y comunicación. Por otro lado, hay propuestas que parten de criterios como la energía en tanto principal indicador de transición, o versiones un poco más elaboradas (perspectiva desde el metabolismo socioecológico) que trabajan con la interacción de flujos de materia y energía (Fischer-Kowalski *et al.*, 2012).

Como es de esperarse, estas diferencias generales son versiones ligeramente diferentes de la periodización de las TSE. Raskin identifica cuatro grandes momentos: edad de piedra, civilización temprana, época moderna y fase planetaria. Otra versión propone tres regímenes socioecológicos: a) el de una sociedad de cazadores-colectores, b) régimen de una sociedad agraria y c) el régimen actual de la sociedad industrial (Fischer-Kowalski *et al.*, 2012). En términos generales, las dimensiones que mejor caracterizan los cambios de un régimen socioecológico a otro son la energía, el tipo de organización social y tipo de producción, que tiene un impacto en el tipo de asentamiento y ocupación del territorio, el sistema de comunicaciones y transporte, y la organización política (Swilling & Annecke, 2012).

Las TSE no son excluyentes ni secuenciales en sentido estricto, ni radicalmente diferenciadas en el territorio y en el tiempo, presentan por lo general un cierto grado de traslape y fronteras difusas. En la actualidad, podemos encontrar una sociedad que aún comparte buena parte del régimen agrícola o incluso bajo el régimen de caza y recolección, mientras que existen lugares que, en buena medida, ya han abandonado el uso de energías fósiles y han implementado tecnologías, instituciones y economías cada vez más descarbonizadas (Barnes, Krutilla & Hyde, 2004). Esta situación de traslape, híbrida y de cierta simultaneidad de realidades contrasta con la visión reduccionista, lineal y unidireccional del desarrollo impuesta por la modernidad.

Precisamente, esta naturaleza no lineal de las TSE y por tratarse de procesos abiertos, adaptativos y emergentes le confiere su carácter complejo. Si aceptamos este punto, habrá que reconocer que, eventualmente, los modelos científicos hasta

ahora más o menos pertinentes con la realidad externa podrán perder parte de su coherencia externa al cambiar la realidad derivada de los cambios de régimen socioecológico. Si lo anterior es correcto, tendremos que considerar que a la TSE la acompaña un cambio de paradigma epistémico.

Las ciudades en la transición socioecológica

Incorporar a las ciudades en las teorías de la TSE requiere considerarlas como sistemas socioecológicos. La noción de sistemas socioecológicos (SSE) puede entenderse como el conjunto de elementos e interacciones entre sociedad y naturaleza. Esta perspectiva difiere de algunas propuestas que consideran a las sociedades humanas como un subconjunto del ecosistema natural, al que designan como ecosistema. La perspectiva de SSE entiende que las sociedades humanas no pueden reducirse a su componente biofísico, ya que a partir de estas relaciones se derivan propiedades emergentes que sobrepasan sus atributos como especie (Haberl, Fischer-Kowalski, Krausmann, Weisz & Winiwarter, 2004). La Figura 4 ilustra la estructura socioecológica como la intersección e interacción entre la esfera de los sistemas culturales y el ecosistema natural. Esta zona de intersección es el espacio donde se encuentran tanto los flujos de energía y materia de los ecosistemas naturales como los de relaciones sociales y de información de los sistemas socioculturales.

Figura 4. Estructura de los sistemas socioecológicos



Fuente: Haberl, Fischer-Kowalski, Krausmann, Weisz & Winiwarter (2004).

Este modelo tiene la propiedad de basarse en la metodología de análisis de flujos de materia y energía producidas y consumidas dentro de un régimen socioecológico. Dicho enfoque permite reconstituir una historia de la humanidad a partir de distintos regímenes caracterizados por estos flujos de energía y materia.

Hay un consenso ampliamente compartido de la creciente importancia de las ciudades a nivel planetario. Estimaciones serias pronostican un planeta claramente urbanizado para 2030, con cinco mil millones de personas viviendo en ciudades, lo cual representará 60% de la población total. Si las tendencias siguen como en las últimas décadas, se espera que para 2030 la superficie urbana se incremente en 1.2 millones de km², lo que representa triplicar la superficie urbana estimada para el año 2000 (Seto, Güneralp & Hutyrá, 2012). Aunado a esto, algunos escenarios proyectan que estas tendencias serán acompañadas con una disminución de densidad urbana (Güneralp *et al.*, 2017). Esta expansión de la superficie de las ciudades es heterogénea y desigual entre regiones y países. A menos que las tendencias cambien, representará un gran consumo de recursos de materia y energía.

Las consecuencias socioecológicas de este proceso de urbanización, que algunos autores han designado como la “segunda oleada de la urbanización planetaria”, está siendo estudiada desde numerosas perspectivas y métodos. El caso de México es particularmente interesante por presentar características muy heterogéneas y desiguales, a menudo en el interior de las mismas ciudades (González Arellano, 2011). Si bien para México la transición demográfica se estabiliza en términos de individuos, el número de hogares seguirá creciendo, especialmente en las ciudades. Esto intensificará el ya existente déficit de vivienda y de infraestructura urbana, lo cual sugiere que la expansión de las ciudades seguirá de manera semejante a los patrones de las últimas décadas (RUV, 2019).

El problema entre urbanización y ecología no es nuevo y seguirá preocupando a la academia, la política pública y la sociedad. Una perspectiva de investigación y política pública que trata de atender las tensiones entre desarrollo y ecología es el campo de estudio de la desvinculación ecológica (Swilling *et al.*, 2018). De manera reciente, este campo de estudios se ha interesado gradualmente en las ciudades, ya que se trata de espacios altamente consumidores de materia y energía, lugares

de innovaciones sociotecnológicas que mantienen una gran interdependencia de sistemas sociotecnológicos (Hodson, Marvin, Robinson & Swilling, 2012; Sauer *et al.*, 2015).

A pesar de esto, los estudios sobre las ciudades desde esta perspectiva aún son pocos y los existentes se interesan en analizar un sistema sociotecnológico aislado, como la energía, la vivienda o el transporte (Swilling *et al.*, 2018). Además, la dimensión espacial de las ciudades está prácticamente ausente de estos estudios. La planeación espacial de las ciudades como una estrategia de la desvinculación ecológica puede basarse en evidencias de que la forma y la estructura urbana son factores relevantes en el funcionamiento de las dinámicas urbanas.

Transiciones interconectadas y justas

Como se ha señalado, las TSE son multidimensionales, multisectoriales y multiactorales. Además de esto, y desde la perspectiva de la escuela de Viena, existe un nivel de “nicho ecológico” de las transiciones, lo cual nos permite hablar de una especie de perfil socioecológico para cada territorio. En este sentido, es interesante explorar el estado de la noción de las TSE en el discurso de las políticas públicas recientes de las ciudades. Como ya se mencionó, las TSE se forman por la coevolución de componentes de los sistemas sociometabólico y tecnometabólico. La literatura identifica un grupo compacto de innovaciones transformadoras que son: a) transición material (recursos naturales), b) cambio de régimen climático, d) transición energética, e) transición demográfica, f) cambio de geopolítica e institucional, y g) transición digital (Sauer *et al.*, 2015).

Estamos de acuerdo con Swilling cuando afirma que la TSE profunda no necesariamente será una transición justa (Swilling, 2020: 133), eso dependerá de las decisiones y caminos que tome a partir de múltiples decisiones e innovaciones. Para algunos analistas, podrá tomar formas autoritarias, participativas democráticas, o caóticas y anárquicas (Raskin, 2016). Hasta ahora hemos discutido la noción de TSE y de su escenario normativo: el DS. La dimensión ética, como hemos visto en los apartados anteriores, ha estado presente en el debate, pensamiento y acción

ecológicos desde hace mucho tiempo. En este capítulo hemos querido deconstruir la idea reduccionista del desarrollo sostenible como frente hegemónico para atender la crisis socioecológica. Como ya mostramos, existe tanto una diversidad de frentes intelectuales y de movimientos socioecológicos como posturas éticas ecológicas, algunas más o menos afines y otras claramente opuestas o divergentes.

Además de los distintos frentes intelectuales y éticas ecológicas, la TSE tiene componentes que, como mencionamos, coevolucionan entre sí. La literatura es diversa e identifica y estudia estos componentes. Por ejemplo, Kowalski se centra en dos componentes: materia y energía, mientras que Antoine Buéno propone tres componentes: transición agroalimentaria, transición energética y una cuarta revolución tecnoindustrial (Buéno, 2020). Cada componente permite identificar fuentes de (in)justicias. Por ejemplo, para los cambios que nos presenta la transición alimentaria, la soberanía y seguridad alimentaria pueden verse afectadas. La transición energética no es un asunto sólo de paneles solares, se trata de pobreza energética y de justicia energética, y para el cambio climático tenemos la (in)justicia climática. Estas nuevas o viejas injusticias deben ser observadas y entendidas en un contexto de cambios, innovación e incertidumbres propias de la TSE. Revisemos la naturaleza y los riesgos de la emergencia o reforzamiento de desigualdades en cuatro de los componentes que conforman la actual TSE.

Transición y justicia alimentaria

El sistema alimentario es alterante sensible a las TSE y especialmente a los impactos del cambio climático, de manera directa e indirecta. Tanto los recursos hídricos como alimentarios tienen como origen geográfico regiones muy diversas, algunas a grandes distancias, lo que implica importantes inversiones en infraestructuras y transporte. En este aspecto, las transformaciones en los sistemas agroalimentarios a escala local y global, sensibles al cambio climático, presentan importantes dependencias geopolíticas como los acuerdos comerciales, las leyes de protecciones ambientales (uso de fertilizantes, OGM) o las normas sanitarias y de salud. Las tecnologías de transporte, almacenamiento (sistemas de conservación y refrigeración) y de la información también tiene un papel relevante en la transición alimentaria.

Estas transformaciones no son ajenas a la generación de nuevos tipos de desigualdades. La justicia alimentaria pone la atención a un conjunto de estructuras y procesos implicados en el sistema alimentario que aseguren el derecho a la alimentación que toda persona y comunidad merecen. Esta noción es amplia y agrupa tanto un ala académica, como política y militante. Algunas de las dimensiones de este tipo de justicia son la seguridad, la soberanía y la resiliencia alimentarias. Las ciudades, recientemente, están poniendo atención en sus sistemas alimentarios, con una serie de innovaciones, como la agricultura urbana, comedores comunitarios, bancos de alimentos, etcétera (Davies, 2019). Una encuesta reciente sobre la seguridad alimentaria de los hogares de la ZMVM demostró que 18% de la población no estaba segura de poder comer ese día (Capron, González-Arellano, Wagner & Mccordic, 2018).

Transición y justicia energética

Las consecutivas crisis del petróleo del siglo pasado y los efectos negativos de su uso sobre el medio ambiente son los factores principales para implementar una transición energética. Los acuerdos para atender la emergencia climática global ponen especial atención y presión para que los países y las ciudades intervengan en esta transición energética. Sin embargo, esta transición no será la misma según la geografía. Mientras que la matriz energética de México está basada principalmente en fuentes fósiles, para Colombia y Canadá es hidráulica, y para Francia es nuclear. Existen grandes controversias sobre cómo deberá ser esta transición. Si bien el objetivo es compartido en el sentido que deberán ser energías limpias, hay numerosas divergencias en el tipo de fuentes, la gobernanza, la soberanía, las tecnologías, el sistema de tarifas, etcétera.

La transición energética actual es uno de los procesos más acelerados y conflictivos de los grandes intereses geopolíticos y económicos. El rumbo que tome esta transición tendrá efectos sobre la justicia energética de cada región y ciudad. En términos generales, la justicia energética busca el acceso universal a una energía segura, sostenible y a un precio asequible. Aquí la geografía o la justicia espacial nos ayudan a entender mejor las desigualdades en este componente de la TSE. Las

desigualdades energéticas entre lo urbano y lo rural son aún importantes, mientras que las condiciones climáticas del norte y el sur de México demandan consumos energéticos altamente diferenciados. Las injusticias energéticas no sólo están en el campo de la distribución, el consumo o las tarifas. Los conflictos territoriales derivados de parques eólicos, centrales nucleares o presas hidroeléctricas son igualmente expresiones de la injusticia energética.

Cambio y justicia climática

Es llamativo que la literatura especializada en la TSE no le atribuya la suficiente atención al cambio climático global. Este componente es, sin duda, una de las fuerzas de cambio con mayor impacto en el nuevo régimen socioecológico. Como ya se mencionó, la transición alimentaria, la transición energética y muchos otros componentes de los SSE serán afectados por el cambio climático. Las ciudades, gradualmente, han construido competencias institucionales para atender el desafío que representa el cambio climático. Para algunos casos existen planes de acción climática y una serie de instrumentos legales y de planeación que dan marco tanto a las acciones de mitigación como de adaptación. La agenda actual permite distinguir que el principal asunto tendrá que ver con los impactos sobre la población en términos de riesgos ante precipitaciones intensas y enfermedades por vector. En segundo orden, está lo relacionado con el impacto sobre la disponibilidad de agua. El tercer tipo de impacto se relaciona con las acciones de mitigación y se sintetizan en dos grandes estrategias: una relacionada con la disminución de GEI a partir de acciones como la transición energética, básicamente enfocadas en el sector transporte, y el ordenamiento territorial con políticas de contención de la expansión urbana y la construcción de infraestructuras que optimicen el transporte (Centro Mario Molina, 2014).

Una vez más, tanto los impactos como las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático están altamente diferenciados geográficamente. La justicia climática da cuenta, efectivamente, de las desigualdades generadas por el efecto diferenciado de este componente de las TSE. Las desigualdades socioespaciales a muy diversas escalas serán más evidentes bajo los impactos sociales y climáticos de

este componente de las TSE. A escala planetaria, la población del Sur global y la que habitan las ciudades costeras será la que cargará con los impactos más negativos del cambio climático (Fisher, 2015). A escala regional, para el caso de México, los modelos climáticos apuntan a la intensificación de sequías para la región norte, mientras que señalan una intensificación de eventos hidrológicos para el sur del país. A escala de las ciudades, la intensificación de islas de calor contribuirá a la reconfiguración socioespacial y, eventualmente, a la emergencia de infraestructuras verdes y azules que beneficiarán únicamente a una parte de la población.

Transición y justicia digital

La transición digital consiste en el gradual paso de un sistema sociotecnológico y sociometabólico caracterizado, hasta hace unas décadas, por ser de naturaleza analógica, a otro de tipo digital. La desmaterialización de una parte de la economía y el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) es un componente más de la TSE actual. La innovación infotecnológica está en la agenda reciente de las ciudades, no sólo bajo el modelo de la Smart City, sino adoptando muchas innovaciones sociotecnológicas espontáneas, informales y descentralizadas. Es posible identificar tres principales tipos de actores en el proceso de transición tecnológica: los relacionados con las implementaciones del sector privado productivo, los relacionados con las funciones de gobierno y los emergentes de la sociedad civil organizada. La transición digital participará en la transformación de las instituciones, de la economía, de la política, la cultura y de la geografía.

El despliegue y acceso de los beneficios de la transición digital es desigual y paradójicamente sensible a la geografía. Efectivamente, la promesa del fin de la distancia con el desarrollo de las TIC muestra sus limitaciones y la cara de las desigualdades socioespaciales. La actual pandemia global y el confinamiento que provocó para millones de personas adoptar el teletrabajo, la telemedicina y la educación a distancia es una señal del potencial transformador de la geografía y de las dinámicas sociales. Como han mostrado algunos informes, la experiencia inédita de este gran impulso a las TIC permitió, a la vez, incorporar a millones de personas a la economía,

la educación, la salud, y generar nuevos modos de exclusión y explotación. Las regulaciones legales del teletrabajo que han emergido en los últimos meses en varios países son una muestra del riesgo de este tipo de innovaciones.

Conclusión

El paradigma del desarrollo sostenible se ha consolidado con el reconocimiento internacional del programa de los Objetivos del Desarrollo Sostenible de la ONU para el periodo 2015-2030. Las ciudades forman un papel importante en este programa, al designarles con el Objetivo 11 una serie de metas. Es de tal relevancia este programa que muchos gobiernos⁴ e instituciones de todo tipo están alineando sus estrategias y acciones con los 17 ODS. Por ejemplo, un informe del PNUD evalúa la manera en que el Poder Legislativo federal de México ha integrado la agenda de los ODS 2030. El informe señala de forma explícita que:

La Agenda 2030 es un marco global de acción para el desarrollo que facilitará la gobernanza responsable, inclusiva, participativa y transparente sólo si se internaliza en las labores de promulgar leyes, supervisar políticas públicas y programas sociales, controlar y sancionar presupuestos, y promover la participación ciudadana. Se reconoce que todas estas atribuciones recaen en el Poder Legislativo y que, por tanto, la labor de las y los legisladores resulta crítica para su cumplimiento (PNUD, 2019: 2).

En cierta forma los problemas socioecológicos tienen un componente ético que puede ser más o menos acorde con parámetros social y culturalmente aceptables. La TSE nos presenta incertidumbres no sólo de tipo tecnológico, sino de carácter ético. Podemos distinguir en el marco de la TSE tres posibles tipos de problemas éticos: 1) de tipo intergeneracional, 2) de tipo interterritorial y 3) de tipo interactante.⁵ Nuestras decisiones afectarán a las generaciones futuras, a territorios distantes y a

⁴ Este programa de la ONU lo suscribieron 196 países, entre ellos México.

⁵ Hemos adaptado estos tres tipos de la propuesta del filósofo español Alfredo F. Marcos Martínez, que originalmente son: a) problemas intergeneracionales, b) problemas internacionales, y c) problemas interespecies.

especies no humanas. Las tensiones indudablemente pasarán entre el consenso de los hechos al consenso de los valores.

En este capítulo se ha buscado mostrar que existen otros frentes intelectuales y de movimientos socioecológicos afines algunos y divergentes otros al paradigma del DS. Aunado a esto, hay en la arena de lo político y lo ético una diversidad amplia de posturas éticas ante los desafíos y controversias ecológicas. Ante esta complejidad, es necesaria la claridad y un marco amplio que permita navegar entre frentes intelectuales y posturas éticas para las TSE que están en proceso de experimentar las ciudades. Aquí hemos propuesto que un posible marco teórico y metodológico es el de la TSE.

Las transiciones ecológicas implican una transformación del régimen territorial. Lo que postula la TSE no es sólo el paso a un nuevo régimen que cumpla los parámetros del desarrollo sostenible. Se trata, desde nuestro punto de vista, de algo más cercano a lo que postula la ecología profunda, que entre otras cosas trastocará nuestros referentes éticos. Esto resulta evidente si reconocemos que la relación entre naturaleza y sociedad, y natural y artificial está cambiando. En este cambio de relación y diferenciación, la ciudad juega un papel central al representar *polis*, *civitas* y *urbs* como oposición a lo natural o a lo salvaje.

Referencias

- Barnes, D. F., Krutilla, K. y Hyde, W. (2004), "The Urban Household Energy Transition", en *Energy Policy*, vol. 36, núm. 8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.04.028>
- Buño, A. (2020), *FUTUR Notre avenir de A a Z*, Francia: Flammarion.
- Capron, G., González-Arellano, S., Wagner, J. y Mccordic, C. (2018), *The State of Household Food Security in Mexico City*, vol. 13.
- Centro Mario Molina (2014), *Programa de acción climática de la Ciudad de México 2014-2020*. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/164914/PACCM-2014-2020completo.pdf>
- Davies, A. R. (2019), *Urban food sharing: Rules, tools and networks. Urban Food Sharing: Rules, Tools and Networks*. Disponible en: www.policypress.co.uk
- Fischer-Kowalski, M., Haas, W., Wiedenhofer, D., Weisz, U., Pallua, I., Possanner, N. y Weis, E. (2012), "Socio-ecological transitions: definition, dynamics and related global scenarios", en *Neujobs*. Disponible en: <https://doi.org/10.3917/dbu.dayan.2006.01.0187>

- Fisher, S. (2015), "The emerging geographies of climate justice", en *Geographical Journal*, vol. 181, núm. 1. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/geoj.12078>
- González Arellano, S. (2011), *Ciudad desigual: diferenciación socioresidencial en las ciudades mexicanas*, México: Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa.
- Güneralp, B., Zhou, Y., Ürge-Vorsatz, D., Gupta, M., Yu, S., Patel, P. L. y Seto, K. C. (2017), "Global scenarios of urban density and its impacts on building energy use through 2050", en *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 114, núm. 34. Disponible en: <https://doi.org/10.1073/pnas.1606035114>
- Hodson, M., Marvin, S., Robinson, B. y Swilling, M. (2012), "Reshaping Urban Infrastructure: Material Flow Analysis and Transitions Analysis in an Urban Context", en *Journal of Industrial Ecology*, vol. 16, núm. 6. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2012.00559.x>
- Larmagnac-Matheron, O. (2020), "Les étiques environnementales", en *Philosophie Magazine Hors Series*, vol. 46.
- Pickett, S. T. A. et al. (2016), "Evolution and future of urban ecological science: ecology in, of, and for the city", en *Ecosystem Health and Sustainability*. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ehs2.1229>
- Raskin, P. (2016), *Journey to Earthland The Great Transition to Planetary Civilization*. Disponible en: www.tellus.org
- RUV (2019), *Estudio de Prospectiva de la vivienda en México*.
- Sauer, A. T., Barnebeck, S., Kalff, Y., Jena, E. A. H., Unibz, J. S., Susanne, C., e Iclei, S. K. (2015), "The Role of Cities in the Socio-Ecological Transition of Europe", en *WWW For Europe Working Paper*, núm. 93.
- Seto, K. C., Güneralp, B. y Hutyra, L. R. (2012), "Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools", en *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 109, núm. 40. Disponible en: <https://doi.org/10.1073/pnas.1211658109>
- Swilling, M. (2020), *The age of sustainability: just transitions in a complex world*, Estados Unidos: Routledge.
- Swilling, M. y Annecke, E. (2012), *Just transitions: explorations of sustainability in an unfair world*, Estados Unidos: United Nations University Press.
- Swilling, M., Hajer, M., Baynes, T., Bergesen, J., Labbé, F., Musango, J. K. y Tabory, S. (2018), *The Weight of Cities: Resource requirements of future urbanization. UN Environment-International Resource Panel*. Disponible en: www.internationalresourcepanel.org