

# Complejidad del crecimiento urbano no planificado en la Región Metropolitana de Cochabamba

Javier Adolfo **López Terrazas**

Universidad Mayor de San Simón • Cochabamba • **Bolivia**  
jadlope@gmail.com

## Resumen

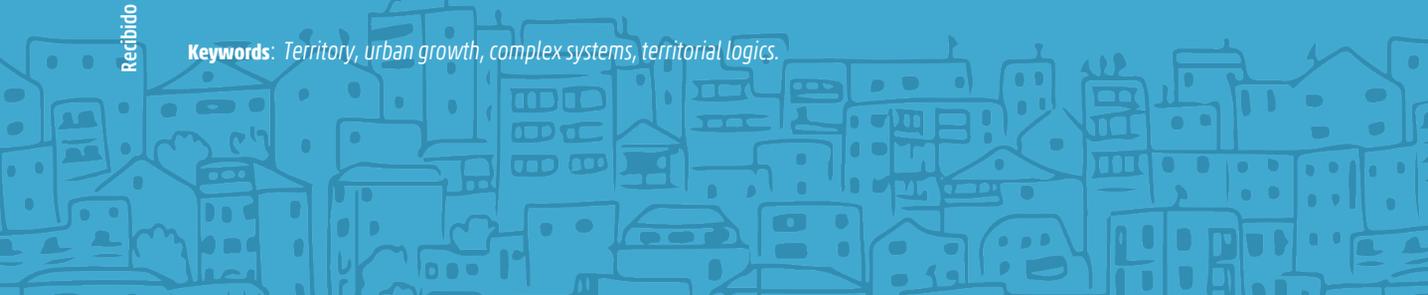
El presente artículo es una contribución a la planificación urbana y municipal de la Región Metropolitana de Cochabamba (RMC), específicamente, propone una alternativa de estudiar y comprender el fenómeno del crecimiento y expansión urbana, para lo cual, asume un posicionamiento epistemológico a partir de considerar el territorio como un sistema complejo. El diagnóstico ha sido elaborado a partir de una revisión hemerográfica de artículos en los principales diarios de Cochabamba (Los Tiempos y Opinión), como antecedente del proceso que originó la aprobación de la Homologación de las Áreas Urbanas en los siete municipios metropolitanos el año 2020. Posteriormente, se aplica e infiere al territorio las proposiciones de Rolando García (sistemas complejos), Niklas Luhmann (sistemas complejos sociales), Fritjof Capra (sistemas complejos vivos) y, además, Ilya Prigogine (sistemas caóticos), a manera de aproximación desde otra mirada a las actuales lógicas territoriales en las áreas urbanas, periurbanas y rurales.

**Palabras clave:** *Territorio, crecimiento urbano, sistemas complejos, lógicas territoriales.*

## Abstract

This article is a contribution to urban and municipal planning in the Metropolitan Region of Cochabamba (RMC). Specifically, it proposes an alternative approach to studying and understanding the phenomenon of urban growth and expansion, by adopting an epistemological stance that regards the territory as a complex system. The diagnosis was developed based on a review of articles in the main newspapers of Cochabamba (Los Tiempos and Opinión), as a background to the process that led to the approval of the Homologation of Urban Areas in the seven metropolitan municipalities in 2020. Subsequently, the propositions of Rolando García (complex systems), Niklas Luhmann (complex social systems), Fritjof Capra (complex living systems), and Ilya Prigogine (chaotic systems) are applied and inferred to the territory as a way of approaching the current territorial logics in urban, peri-urban, and rural areas from a different perspective.

**Keywords:** *Territory, urban growth, complex systems, territorial logics.*





## Aclaraciones conceptuales y problemática

### Crecimiento urbano planificado y no planificado

El "crecimiento urbano planificado" es el resultado de la voluntad de intervenir sobre la dinámica urbana, normalmente mediante la elaboración de documentos denominados planes, proyectos y reglamentos urbanísticos, que se apoyan en un amplio conjunto de conocimientos y herramientas de varias disciplinas. Estos documentos establecen una serie de determinaciones sobre la ordenación del espacio (habitualmente de orden geométrico euclidiano), cuyas trazas y localizaciones siguen, en mayor o menor medida, pautas predefinidas de forma concreta con las que se pretende conseguir un cierto modelo de ciudad. El planeamiento de la ciudad, en el ámbito espacial de un plan, clasifica el suelo en distintos tipos y categorías, asigna los usos correspondientes a las diferentes zonas (zoning), define la estructura general y orgánica del territorio (incluido los límites con el área rural), los sistemas de comunicación y viario, los espacios libres destinados para áreas verdes, equipamientos públicos; igualmente, dicta medidas o normativas para protección del medio ambiente y defensa del paisaje, de los elementos histórico-artísticos y, fija qué y cuánto se puede construir en cada predio o lote urbano (López, 2015).

Por otro lado, el "crecimiento urbano no planificado" es el fraccionamiento de terrenos para uso residencial y consiguiente consolidación de edificaciones fuera de normas en áreas no urbanizables o protegidas definidas por los planes urbanísticos y reglamentos de edificaciones; están localizados en áreas rurales, periurbanas, protegidas o polígonos libres al interior de la trama urbana. Generalmente, el proceso de asentamiento se efectúa sin que haya una distribución funcional de las infraestructuras viales y la previsión de terrenos para localización de servicios y equipamientos, reduciendo la calidad de vida de sus habitantes y del entorno planificado. Asimismo, este fenómeno es el causante de problemas ambientales, sociales y económicos en el territorio, en algunos casos provoca un circuito de producción y reproducción de pobreza acompañado de segregación espacial y segmentación social (seguridad, salud y educación). La parcelación especulativa de terrenos no urbanizables y construcción de edificaciones está enfocada a atraer personas a oportunidades de adquirir lotes de menor costo o acceder a alquiler de vivienda de baja renta con respecto a zonas legal y formalmente urbanizadas. Por último, las zonas procedentes del crecimiento no planificado, con el paso del tiempo, son regularizadas e incorporadas al área urbana.

### Crecimiento caótico y lógicas territoriales

Relacionado al crecimiento urbano no planificado, es común en nuestro medio, tanto de manera coloquial como informativa, la afirmación de que en la ciudad existe "crecimiento caótico". A partir de la década de los 80 del siglo pasado hasta el presente, las ciudades latinoamericanas están en un proceso intenso de incremento poblacional (expansión urbana) y una ocupación extensa de áreas periféricas y periurbanas de tipo formal e informal (crecimiento urbano). La expresión "crecimiento caótico", en el imaginario social, hace referencia a un proceso de asentamiento desordenado y de precariedad habitacional. Este entendimiento es incorrecto conceptualmente, pues, el caos es una acepción matemática relacionada con el pensamiento de la complejidad y, por lo tanto, concerniente a fenómenos como: autoorganización, desequilibrio, incertidumbre, adaptación, inteligencia colectiva y otros. Estos aspectos son opuestos a la idea preconcebida de que un sistema caótico es un sistema sin leyes y sin orden, por el contrario, el caos está relacionado a una nueva manera de explicar y comprender la realidad y los fenómenos urbanos (con otras leyes o reglas y otro orden geométrico), la ciudad nunca crece y expande en el significado de caos como sinónimo de desorden.

Asimismo, puede decirse que en las ciudades existen dos tipos de crecimiento urbano: el "formal" y el "informal"; el primero, está relacionado con el "orden" subyacente que hace a las ciudades planificadas

**1** Generalmente, las lógicas de crecimiento urbano son estudiadas desde la perspectiva del mercado de suelo (oferta y demanda).

**2** Habitualmente, dentro la literatura urbanística existe una confusión en la definición de dos conceptos básicos: expansión urbana y crecimiento urbano, incluso son utilizados como sinónimos. La expansión urbana es el incremento de población en un determinado territorio por procesos de urbanización, contempla la habitación de familias en viviendas o asentamientos nuevos o consolidados anteriormente. La expansión urbana está relacionada con el crecimiento demográfico, aquí viene la confusión recurrente de confundirla con el crecimiento urbano.

**3** El crecimiento urbano es la ampliación física de la mancha urbana continua o discontinua, es decir, es el incremento en superficie urbanizada a partir de la consolidación de viviendas o asentamientos sobre suelo urbanizable o no urbanizable. Generalmente, el crecimiento urbano es directamente proporcional a la expansión urbana, sin embargo, puede existir crecimiento urbano sin expansión urbana, es decir, inversamente proporcional (por ejemplo, construcción de viviendas con fines especulativos o doble residencia de población con altos ingresos económicos) y, de igual manera, puede existir expansión urbana sin crecimiento urbano (por ejemplo, incremento de población en un determinado territorio urbanizado y consolidado ocasionado por migración imprevista).

**4** Según la Ley N° 533 del 27 de mayo de 2014 de Creación de la Región Metropolitana de Cochabamba, una región metropolitana es "el espacio territorial continuo de planificación y gestión, integrada por dos o más municipios con sus áreas o zonas urbanas y rurales en igualdad de condiciones, en las conurbaciones mayores a quinientos mil (500.000) habitantes y que comparten cultura, lengua, historia, economía y ecosistemas para una convivencia y desarrollo integral en armonía y equilibrio con la madre tierra".

**5** Para Fernando Prado Salmón (1995), el área o zona metropolitana es "ese particular sistema territorial conformado por uno o más centros urbanos dominantes o polos, áreas de conurbación, centros urbanos secundarios y áreas periurbanas o polarizadas, surgido en un marco original de heterogeneidad administrativa, histórica y cultural, pero que posteriormente conforman un solo espacio físico, económico y social". La producción del espacio urbano metropolitano no es un hecho meramente cuantitativo respecto a una ciudad extendida; por el contrario, indica un cambio cualitativo que es necesario definir correctamente. Según Fernando Prado, la consolidación del espacio físico está condicionada a la dinámica e interacción de varios significados (económico, social, ecológico-ambiental, político-institucional e histórico-cultural), por lo que, el proceso de crecimiento y consolidación de un área urbana metropolitana puede estar sujeto a ciertas discontinuidades o mutaciones (saltos) en su proceso de urbanización lineal y continuo (radio-céntrico).

racional y geoméricamente diseñadas bajo una lógica euclidiana (cuadrícula) y, el segundo, relacionado con el "caos" presente en los espacios urbanos periféricos y/o periurbanos no planificados, estructurados orgánicamente "sin orden aparente", pero que responden a una lógica de geometría no euclidiana, por lo tanto, pueden ser evaluados y regulados si se logra comprender la lógica por la cual han sido configuradas. A lo último señalado, es importante conocer el documento Estatuto de la Ciudad (2001) derivado de la experiencia en la intervención en las favelas de San Pablo, Brasil.

Finalmente, las "lógicas territoriales" permiten explicar y comprender el crecimiento y expansión (incluido el desarrollo) de las ciudades (municipal o regional), a partir del análisis e integración de múltiples dimensiones: económicas<sup>1</sup>, políticas, sociales, institucionales, culturales, etc., que condicionan la toma de decisiones tanto de individuos o grupos sociales como de funcionarios o instituciones, determinando la forma en que se estructura u organiza la ciudad y el territorio. Del mismo modo, los actores sociales públicos y privados, junto a las políticas públicas, impactan sobre las lógicas territoriales, en las distintas formas en que estas se manifiestan: proyectos, propiedad, impuestos, infraestructura, normativa, políticas sociales, etc. Por lo tanto, el espacio territorial contemporáneo se configura como un terreno altamente dinámico y marcado por la incertidumbre, cuyas lógicas de acción, desarrollo y crecimiento urbano requieren un cuidadoso planeamiento y equilibrio entre actores y agentes sociales.

### Expansión<sup>2</sup> y crecimiento<sup>3</sup> urbano en la Región y Área Metropolitana de Cochabamba

Según el documento Conflicto socio-espacial y gestión territorial del crecimiento urbano en los municipios de la Región<sup>4</sup> y Área<sup>5</sup> Metropolitana de Cochabamba (2001-2012) del año 2016, el crecimiento urbano en los siete municipios de la Región Metropolitana de Cochabamba (Ver Figura 01), estuvo caracterizado por la emergencia de conflictos en el territorio (social, productivo, ambiental, físico-espacial e institucional, entre otros), anulando cualquier intento de planificación del uso de suelo y ocupación del territorio en los ámbitos municipales. Por lo mismo, el crecimiento urbano no planificado se constituyó en uno de los principales problemas de los gobiernos municipales. Por una parte, el loteamiento y el asentamiento informal en áreas periurbanas y rurales con actividad agropecuaria y; por otra parte, la migración (de provincias y de otros departamentos) y la presión demográfica y funcional de la ciudad capital, en conjunto ha ocasionado la progresiva pérdida de la cobertura agrícola en el interior de los municipios con una disminución aproximada del 50% de superficie cultivable del Valle Central, más aún, cuando la rentabilidad de esta actividad (terrenos sin riego) ha bajado considerablemente a casi de subsistencia y, además, el surgimiento de una creciente oferta y demanda inmobiliaria informal especulativa de fraccionamiento y venta de terrenos, que se ha hecho expectable económicamente para propietarios (y/o loteadores) y

Figura 01

Región Metropolitana (siete municipios) y Área Metropolitana (urbana) de Cochabamba



Fuente: FAyCH-UMSS (2016)

funcionarios públicos caídos en corrupción urbanística. A esta situación conflictiva, también se suma, la no existencia de instrumentos técnicos tanto de ordenamiento territorial como de planificación urbana, igualmente, la acción negativa del INRA en el saneamiento de tierras.

En el aspecto técnico y normativo, los municipios de la Región Metropolitana de Cochabamba (RMC) hasta antes del mes de enero de 2016 –año en que se aprobó la Ley N° 777 del Sistema de Planificación Integral del Estado, SPIE, y sustituyó los Planes de Desarrollo Municipal (PDM) y los Planes Municipales de Ordenamiento Territorial (PMOT) por los Planes Territoriales de Desarrollo Integral (PTDI)–ninguno contaba con PMOT homologado por el Estado, excepto Colcapirhua que lo aprobó por Ley Municipal N° 030 (30 de septiembre de 2014). El ordenamiento territorial fue uno de los pilares básicos de la planificación del desarrollo planteado por el anterior modelo de desarrollo (SISPLAN)<sup>6</sup>, además de ser considerado como el engranaje fundamental para la implementación de cualquier política sectorial y estratégica de desarrollo municipal y/o territorial; no obstante, fueron pocos los municipios en el país que lograron aprobar este instrumento (en Cochabamba sólo 2 municipios).

Respecto a la urbanización acelerada en el Área Metropolitana de Cochabamba (AMC), el crecimiento urbano ha dado lugar a un patrón discontinuo y explosivo de la mancha urbana con baja densidad poblacional (Ver Figura 02). Esta dispersión del espacio construido ha generado que se ocupe más suelo del necesario (crecimiento sin expansión urbana), ocasionando mayores costos en la dotación de infraestructura y servicios para los gobiernos municipales. En el año 1988, la huella urbana abarcaba 7.383 hectáreas, en 1996 contabilizó 11.320, en 2004 registró 15.836 y para el 2011, el límite se extendió a 18.717 hectáreas<sup>7</sup>. Según datos del Plan de Acción del Área Metropolitana de Cochabamba (2013), para la primera década del siglo XXI, la mancha urbana habría cubierto aproximadamente 65% del área total del AMC. Se estima que, si la situación se mantiene hasta 2036, el área urbana crecerá en 85% con 35.088 hectáreas urbanizadas.

Asimismo, en relación al crecimiento y expansión urbana, el Plan de Acción, elaborado con información demográfica del Censo 2001 y proyecciones<sup>8</sup>, a consecuencia del extensivo crecimiento urbano en el periodo intercensal 2001-2012 tanto al Norte como al

<sup>6</sup> El Sistema Nacional de Planificación (SISPLAN) surge durante el primer gobierno de Gonzalo Sánchez de Lozada (1993-1997) y fue sustituido por el SPIE el 21 de enero de 2016 mediante la Ley N° 777.

<sup>7</sup> En los datos de la propuesta del Plan Departamental de Ordenamiento Territorial de Cochabamba (PDOT), elaborado en el año 2009, la superficie de la mancha urbana en la región metropolitana fue de 179 kilómetros cuadrados (17.900 hectáreas).

<sup>8</sup> Para el tiempo de elaboración del Plan no salieron los resultados del Censo 2012.

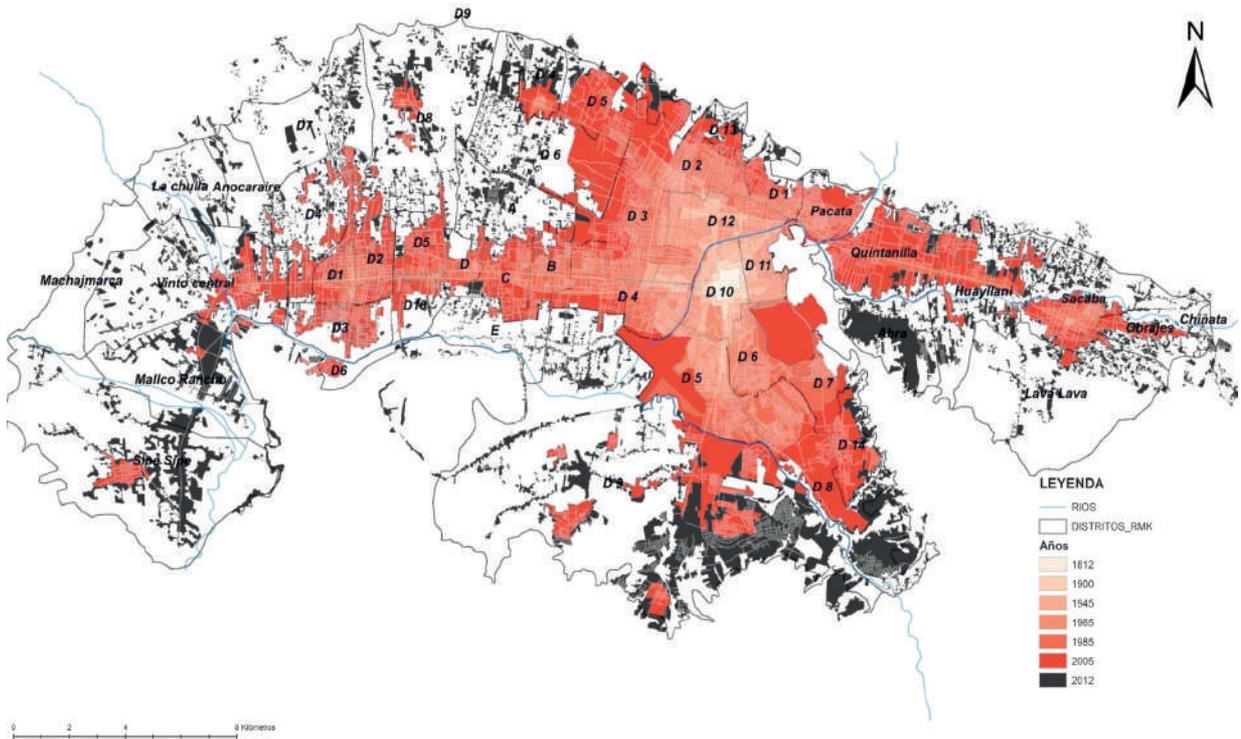


Figura 02

Crecimiento urbano en el Área  
Metropolitana de Cochabamba (1965-2012)

Fuente: FAyCH-UMSS (2016)

Sur en el Municipio de Cochabamba, los autores del documento proyectaron que la población para el 2012 habría pasado de 536.879 habitantes a casi un millón (918.843), situación que fue descalificada con los resultados oficiales, el Censo 2012 cuantificó para el municipio una población de 632.013 habitantes, es decir, un incremento aproximado de 100.000 habitantes. No obstante, el problema estriba en que las políticas propuestas por el plan estuvieron basadas en valores demográficos desfasados de la realidad (Ver Gráfico 01).

Paradójicamente, la consolidación urbana en los ejes de conurbación del AMC, muestra todavía bolsones baldíos o espacios intersticiales con actividad agrícola dentro el área urbana y urbanizable (a manera de mutaciones urbanas). Este fenómeno expresa la fuerte vocación agrícola de la población propietaria originaria y el alto rendimiento productivo del suelo. Desde el año 1981, con la zonificación del Plan Director de la Región Urbana de Cochabamba, el área urbana del eje de conurbación Cochabamba-Quillacollo fue delimitado a partir de la avenida Blanco Galindo en 1 kilómetro al Norte y 1 kilómetro al Sur, quedando, de esta manera, los terrenos más aptos del Valle Central para la actividad agrícola dentro el área urbana; por el contrario, las tierras de menor productividad conformarían las áreas rurales o agrícolas, ocasionando posteriormente la comercialización de estos terrenos (pauperizados y sin agua para riego) destinados a la consolidación de asentamientos humanos y fraccionamientos individuales no planificados.

En síntesis, todo lo anterior ha servido de base para consolidar las nuevas delimitaciones de las manchas urbanas a nivel municipal de la RMC, presentadas en el Atlas de Áreas Urbanas Homologadas de Municipios en Bolivia (2020). Este documento y planimetrías,

elaborado por el Ministerio de la Presidencia del Estado Plurinacional de Bolivia, ha regularizado el crecimiento no planificado (Ver Gráfico 02), en una “pulseta de intereses económico-políticos” entre pobladores y autoridades para lograr la consolidación de asentamientos en áreas agrícolas, protegidas y equipamientos.

### Proceso de periurbanización en la Región Metropolitana de Cochabamba

A pesar de no haberse consolidado las áreas urbanas y urbanizables en los ejes de conurbación del AMC, se ha desencadenado un temprano e intenso proceso de periurbanización<sup>9</sup>. A partir de la última década del siglo XX, se ha conformado y consolidado un primer anillo periurbano alrededor de las áreas urbanas de los municipios metropolitanos, aunque estos espacios todavía fueron denominados como “áreas rurales”. Asimismo, entre la primera y la segunda década del siglo XXI, comenzó a vislumbrarse un nuevo proceso de periurbanización con un segundo y tercer anillo, fenómeno con características diferentes al primer anillo, especialmente orientados hacia el Parque Nacional Tunari (Norte). La dinámica emergente en el entorno del AMC, que es de tamaño mediano, es un proceso semejante a las nuevas tendencias morfológicas de las grandes áreas metropolitanas latinoamericanas, por lo que, está transformando rápidamente (en mutaciones urbanas) las áreas adyacentes y, especialmente, las que todavía están dentro los valles. Este proceso, ha contribuido a la consolidación del crecimiento urbano difuso en la RMC.

El proceso de periurbanización, en cuanto a los asentamientos, tiene las siguientes características: a) Existe un crecimiento significativo de antiguos asentamientos campesinos (comunidades agrarias) dentro el territorio periurbano, llegando a constituirse en núcleos poblacionales con características urbanas (calles, áreas verdes, servicios básicos, etc.); b) A causa del crecimiento familiar, la mayoría de las parcelas agrícolas están siendo fraccionadas (minifundio) por cuestiones de herencia, resultando en varios casos, la conformación de pequeños asentamientos con parentesco familiar (apellido). No obstante y por cuestiones de rentabilidad, estas propiedades son transferidas a terceros que provienen de áreas urbanas e introducen características morfológicas residenciales ajenas al lugar; c) Concorre también una tendencia de grupos sociales, algunos de bajos recursos económicos, que acceden a terrenos con superficies pequeñas (150-250 metros cuadrados) con fines

Gráfico 01

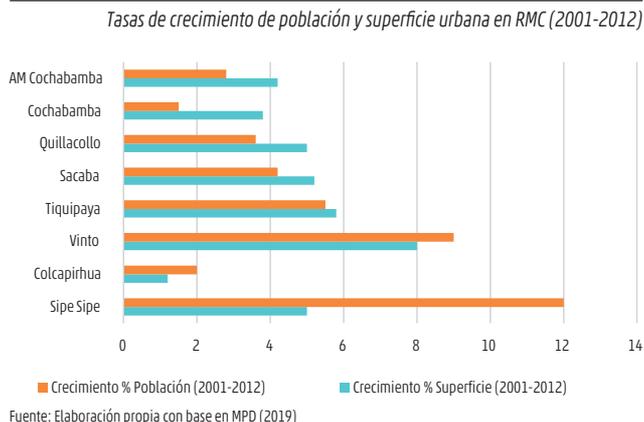
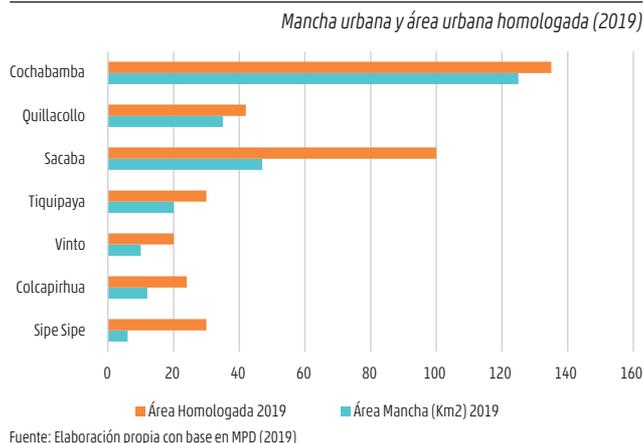


Gráfico 02



◆ El estudio del espacio periurbano supone el abordaje de un complejo territorial que expresa una situación de interfase entre dos tipos geográficos aparentemente bien diferenciados: lo urbano y lo rural. Es de difícil definición conceptual y delimitación, en situación transicional, en permanente transformación (o con expectativas de ser transformado), frágil, susceptible de nuevas intervenciones. Con el paso del tiempo, el periurbano “se extiende”, “se relocaliza”, “se corre de lugar”. Se trata de un territorio en consolidación, bastante inestable en cuanto a la constitución de redes sociales, de una gran heterogeneidad en los usos del suelo. Ha recibido diversas denominaciones: rururbano, ciudad difusa, frontera campo-ciudad, ciudad dispersa, territorios de borde, borde urbano/periurbano, contorno de ciudad, extrarradio, exurbia, etc. Según Icaro Obeso (2019), los términos en el ámbito urbanístico, son: suburbanas, rururbanas y periurbanas. La primera de ellas se entiende como la unión de varios suburbios que conservan la continuidad con el tejido urbano. Como rururbanas se designan áreas caracterizadas por la presencia de núcleos rurales dispersos, que reciben población urbana y modifican las funciones y las tipologías edificatorias rurales. Y, las franjas periurbanas, manifiestan discontinuidad respecto del espacio construido, pero sus rasgos esenciales son la heterogeneidad de usos del suelo y funciones, el mantenimiento de las actividades agroganaderas y la alta movilidad de la población.

exclusivamente residenciales (sindicatos de trabajadores) y; d) La actividad agrícola periurbana tiene dos tipologías: por una parte, producción orientada hacia la comercialización regional (granjas avícolas, flores, leche, cebada, maíz, alfa alfa, etc.) y, por otra parte, una producción tradicional orientada al autoconsumo (generalmente de tipo familiar).

En último término y tomando como referencia el Municipio de Quillacollo, el Plan Territorial de Desarrollo Integral (2016-2020) señala que aproximadamente el 40% de la superficie de Valle ya está urbanizada, el 8% mantiene actividad agrícola y el resto 52% son áreas erosionadas, industriales y sin uso. El potencial productivo se ha trasladado a la cabecera de Valle (17%) y La Puna (22%).

### Posicionamiento epistemológico

A partir de la problemática descrita en la RMC y AMC, este trabajo asume un posicionamiento epistemológico de concebir el territorio como un "sistema complejo". A partir de esta posición, se tomó como sustento teórico para la aproximación analítica las siguientes perspectivas científicas y autores referentes: a) Sistemas Complejos de Rolando García. El trabajo de García, basado en el pensamiento complejo de Edgar Morín, constituye un enfoque teórico-metodológico para la investigación transdisciplinaria, pone en evidencia la articulación entre una sólida fundamentación epistemológica y un marco teórico-conceptual capaz de orientar el estudio de cualquier problemática concebida desde las características de los sistemas complejos; b) Sistemas complejos sociales de Niklas Luhmann. La propuesta de Luhmann representa un nuevo modo de pensar la sociedad, la cual es descrita como un sistema dinámico, autorreferente y autopoietico de comunicaciones, para cuya comprensión incorpora elementos conceptuales procedentes de la cibernética, la teoría de la información, la teoría de las estructuras disipativas, y, principalmente, de la biología, incluyendo los descubrimientos sobre la autopoiesis realizados por Humberto Maturana y Francisco Varela. Según Luhmann los sistemas sociales emergen del acoplamiento estructural de los sistemas: económico, jurídico y político; c) Sistemas complejos vivos de Fritjof Capra. El argumento de Capra, se inicia, en primera instancia, al plantear un modelo de comprensión de los sistemas vivos, en el cual remarca que la vida nunca está dissociada de la materia (sistemas no vivos). De esta interrelación surge un "proceso vital" signado como autopoiesis, que no es más que el proceso de relación entre la información (estructura material o física) más los patrones de organización biológica, y ambos, generan procesos de autoorganización a partir de fenómenos de emergencia de conocimiento (sistemas cognitivos) y; d) Sistemas caóticos de Ilya Prigogine. La teoría del caos establece que el comportamiento de un sistema se puede predecir en el "corto plazo" con una alta probabilidad de ocurrencia. Y que, en el "mediano y largo plazo" su dirección es errática, porque depende de pequeños cambios en múltiples condiciones iniciales que cambian su estado en forma intrínsecamente aleatoria. El corto plazo es una medición de tiempo asociado a las características particulares de cada sistema, es decir, hay mayor probabilidad de predeterminar en corto plazo, luego el comportamiento es errático. Las "condiciones iniciales" refieren a la interacción con el medio que es esencialmente dinámico, el caos surge del comportamiento de esas condiciones.

### Estado de Arte

#### La idea de ciudad como sistema complejo

Desde los años 70 del siglo pasado, se ha percibido la existencia e incremento de complejidad en las ciudades; no obstante, al presente, es reducida la literatura científica que aborde teórica y metodológicamente el manejo sistémico de este nuevo paradigma en la planificación urbana. En el año 1992, Eliana Cárdenas y Ángela Rojas establecían que "la ciudad es un fenómeno social resultado de múltiples contingencias: económicas, políticas, culturales, en las cuales las distintas generaciones se

superponen y decantan históricamente". En esta línea, el año 1995, Ignasi Solà-Morales en su libro "Diferencias: Topografía de la arquitectura contemporánea", propuso cómo debería plantearse la crítica y la teoría del urbanismo: como algo no lineal, por la vía de lecturas cruzadas, fragmentarias, topográficas. Decía, textualmente, "se trata, en definitiva, de retratar la ciudad de la manera como se ha presentado en las últimas décadas, sin un beta-bloqueador que intente contener las diferentes posturas dentro de unos parámetros predefinidos". De esta manera, el autor, planteó un "urbanismo débil" que no se limita a una lectura lineal, recta y cronológica, sino que es necesario una interpretación transversal y oblicua. Al final y actualmente, existe un consenso, por lo menos académico, de que la ciudad es un sistema complejo resultante de las contingencias políticas, sociales y económicas de cada agrupación en un determinado espacio y que, por lo tanto, la configuración de sus espacios y formas físicas no puede ser un proceso exclusivamente técnico, político o económico de manera unidimensional y escalar, sino es, ante todo, transdimensional y transescalar (López, 2022).

### Estudios en Latinoamérica sobre los sistemas urbanos complejos

El último documento publicado, a manera de compendio, fue Ciudad Compleja (2019) editado por el Centro de Ciencias de la Complejidad de la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad Autónoma de Nuevo León, el cual muestra los recientes avances entre los sistemas complejos y la ciudad, denominado "sistema urbano complejo". El libro expresa que el objeto ciudad es en sí mismo un buen ejemplo de lo que es un sistema complejo, con la exhibición de sus principales propiedades, entre las que destaca su impredecibilidad e incertidumbre dada por la emergencia espontánea de patrones y procesos que tiene lugar en su ámbito, aparentemente, por la agregación de elementos y agentes que al entrar en interacción en un ámbito territorial no neutro, provocan el surgimiento de fenómenos que sobrepasan, por sus efectos, a las propiedades y alcances de cada agente o elemento considerado aisladamente. Igualmente, el documento admite que "esta manera de ver el fenómeno urbano es radicalmente nueva para las ciencias de la planificación de los asentamientos humanos, para el urbanismo y el diseño". Sin duda alguna, "esto abriría la puerta para empezar a ver a la ciudad tradicional con otros ojos, empezar a apreciarla como un conjunto heterogéneo y vivo de usos que en efecto formaba un organismo que era difícil de deducir en cuanto a sus propiedades esenciales de la suma de sus componentes". La capacidad de análisis y luego de modelación de ingentes cantidades de datos y la posibilidad de manejar lo que se ha llamado en la actualidad big data, abre ahora la posibilidad nueva de ver estos organismos urbanos como lo que pueden ser, más que agregados de funciones hechos accesibles por vialidades, como sistemas de relaciones múltiples que escalan quizás hasta niveles regionales o más allá, y que agregan elementos y agentes que poseen propiedades internas (lo subjetivo, lo imaginario) que influyen de manera decidida, pero inesperada en la forma urbana que ha emergido.

## **Complejidad del crecimiento y expansión urbana en la Región Metropolitana de Cochabamba**

### Algunas reflexiones sobre la complejidad territorial en la RMC

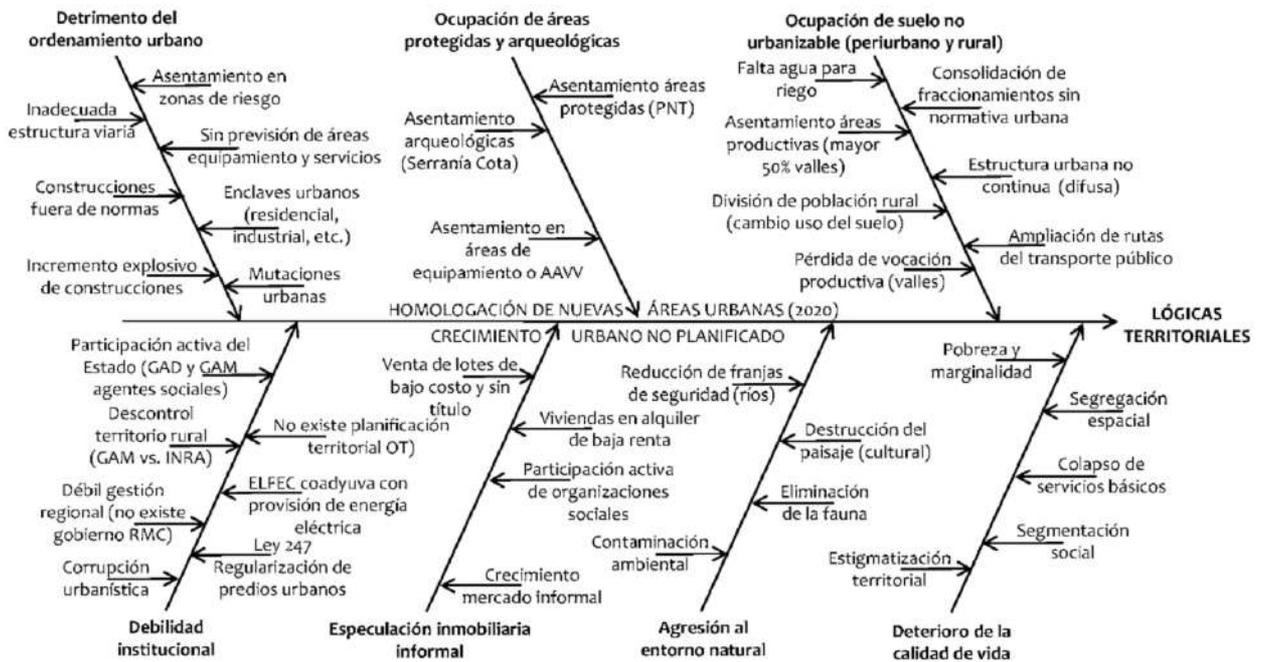
El crecimiento y expansión urbana en la RMC es la síntesis física de un proceso en el que están involucrados varios componentes interrelacionados<sup>10</sup> (Ver Figura 03). Le distingue una relación dialéctica e incertidumbre entre objeto (físico-espacial) y sujeto (imaginario-afectivo), es parte (municipios) y es todo (región), es interno (local) y externo (global), es tiempo e historia

• Esta síntesis expone la "estructura de causas-efectos" (diagrama de Ishikawa) del crecimiento urbano no planificado en la RMC, elaborado a partir de la revisión hemerográfica sobre información de conflictos urbanos en áreas urbanas, periurbanas y rurales en los siete municipios metropolitanos en el periodo 2001 y 2020 (Sipe Sipe, Vinto, Quillacollo, Tiquipaya, Colcapirhua, Cochabamba y Sacaba).

Figura 03

Estructura de causas-efectos del crecimiento urbano en los municipios de la RMC

Fuente: Elaboración propia con base en información hemerográfica (2001-2020)



de su propio desarrollo y evolución tanto lineal como no-lineal (saltos y mutaciones). No hay recetas ni verdades absolutas sobre el conocimiento de los fenómenos y procesos que acontecen dentro (sistema) y fuera (entorno). Incluso, en una aproximación integral y compleja, solo se aspira a la comprensión y no a la explicación de los hechos urbanos.

La estructura y organización actual del territorio de los siete municipios en la RMC es el resultado de múltiples contingencias: económicas, sociales, culturales, políticas, institucionales, ambientales, etc., algunas emergentes y otras consolidadas o en desaparición, todas se decantan históricamente y, la actual interrelación, marca el desarrollo urbano y regional del presente. Pero y además, las formas y los espacios urbanos (incluida la periferia), periurbanos y rurales son también el resultado de ideas, aspiraciones e intereses de individuos y colectividades. En concreto, la RMC es un "sistema complejo" resultante de la acción de actores socio-económicos y agentes político-institucionales, tanto a nivel municipal como regional. Por lo que, la planificación del territorio de la región no solo es un proceso técnico, con orientación unidimensional y escalar, sino es, ante todo, transdimensional y transeccional, caracterizado por equilibrios dinámicos, conflictos recurrentes, comportamientos aperiódicos y fenómenos de emergencia y autoorganización.

### *Planificación territorial y surgimiento de nuevos escenarios*

La planificación urbana-regional y sus instrumentos (planes), son los medios idóneos para conducir el desarrollo territorial integral y sostenible. Pero, y lamentablemente, en palabras de Fernando Prado Salmón, "la planificación urbana es un tabú para nuestros políticos" (Los Tiempos, 22/01/2023). Indica también que, Bolivia atraviesa el mayor proceso de urbanización de su historia. Una de sus causas es la fuerte migración hacia las principales ciudades capitales y sus áreas metropolitanas, mientras se vacían el área rural y las ciudades menores. "La migración en sí no es un factor negativo. Sobre la base de la migración se han construido las grandes ciudades, las grandes sociedades, la democracia, etc. Entonces no hay que decir que la migración es mala palabra; lo malo son las gestiones del territorio, tanto municipales como regionales y departamentales" (Prado, 2023).

La planificación en la RMC, tanto producto (plan) como proceso e implementación (gestión), ha estado y está fuertemente condicionada a los cambios suscitados en el contexto social y económico. Al aumentar la complejidad y los niveles de incertidumbre, los procesos sociales cobran una dinámica propia, diferente a lo establecido por los planes. Ante esta dinámica, fueron las experiencias más radicales de planificación normativa centralizada las que se derrumbaron en forma más estrepitosa (por ejemplo, el Plan Director de 1981). En una y otra parte de las principales ciudades bolivianas, los procesos respectivos desembocaron en un conjunto de rupturas que habrían de tener influencia decisiva de ahí en adelante. De modo que, a medida que se fue consolidando un escenario caracterizado por una creciente complejidad socio-económica y política, debieron cambiar los enfoques y explicaciones sobre: cómo se desarrollan los procesos sociales y cómo se genera el desarrollo en las ciudades.

### *Cambios en las explicaciones sobre la dinámica social*

Los actuales procesos sociales en el país, el departamento, la región y los municipios metropolitanos, están signados por la acción social protagonizada por una constelación de actores, que deciden y actúan motivados por valores, intereses (económicos y políticos) y demandas diversas, que originan estrategias frecuentemente contradictorias y conflictivas. La racionalidad que guía las decisiones y las acciones de los actores es limitada y sólo puede desenvolverse en forma práctica y procesual, fundamentalmente mediante aproximaciones de prueba y error.

Cuadro 01

*Esquema evolutivo y comparativo de la intervención en sistemas sociales en la RMC*

Fuente: Elaboración propia con base en De Mattos, 2005

ANTES	AHORA
Se creía factible concretar la estructuración de la región urbana de acuerdo a determinadas perspectivas de la razón (planes), si se decidía y actuaba en función de:	Se considera que, en sistemas sociales democráticos de complejidad creciente, los procesos sociales solamente se pueden desarrollar por:
UNA RACIONALIDAD SUSTANTIVA, que aspiraba a lograr el pleno cumplimiento de fines sociales establecidos con anticipación.	UNA RACIONALIDAD LIMITADA, que descarta la posibilidad de un óptimo social.
UNA RACIONALIDAD FORMAL, mediante la aplicación de procedimientos y medios adecuados para la realización de los fines.	UNA RACIONALIDAD PRÁCTICA, que supone posible una aproximación a los objetivos mediante un incrementalismo de procesos por prueba y error, basadas en rudimentarias relaciones causales, fundadas en teoría social, en la ideología y/o en el sentido común.

Teniendo en cuenta a Carlos de Mattos (2005), la intervención en sistemas sociales complejos, como el caso de la RMC, estará siempre limitada por: 1° La incapacidad para lograr un conocimiento pleno de la organización y el funcionamiento del sistema socio-político multidimensional, de creciente complejidad y heterogeneidad; 2° La imposibilidad de anticipar y regular el comportamiento de múltiples actores y organizaciones sociales que, motivados por una creciente dispersión ideológica e intereses, deciden y actúan con estrategias frecuentemente contradictorias y; 3° El ascendente poder económico y político de dirigentes y propietarios de capital –incluyendo a los nuevos ricos producto de actividades ilícitas–, que deciden y actúan en función de las condiciones para la valorización de sus intereses. Además, la existencia de organizaciones sociales e instituciones públicas “empoderados”, juegan un papel relevante en la regulación de procesos que potencian los de carácter benéfico a su favor y limitan los efectos de los contrarios (Ver Cuadro 01).

### La RMC como sistema complejo

Es transcendental reconocer el estado de crisis actual de la planificación urbana y regional en la RMC, situación que es consecuencia de la creciente complejidad y dinámica en los problemas y conflictos territoriales. Asimismo, es necesario convenir que los enfoques teórico-metodológicos tradicionales de planificación de lógica lineal y reduccionista que enfatiza una visión “analítica” de etapas secuenciales, no han sido idóneos para generar procesos de planificación y desarrollo territorial. Son instrumentos con visión predominantemente técnica y multidisciplinaria, priorizan las dimensiones física y económica, en omisión de otras dimensiones. Por lo tanto, considerar a la RMC como sistema complejo a partir de los criterios de Rolando García, implicaría incorporar nuevas condiciones para su estudio:

1) Desde la perspectiva de un sistema complejo territorial, la planificación de la RMC no es la suma de las planificaciones municipales (el todo no es la suma de las partes). No es posible entender los fenómenos municipales fuera de la totalidad regional, pues ésta tiene propiedades emergentes y diferentes a las propiedades de las partes, por lo que, es necesario abordarlo simultáneamente bajo el criterio de “sistema y entorno” desde una perspectiva transescalar. Por lo tanto, los distritos, los municipios, la región y el departamento, según la perspectiva del sujeto, son sistemas (o subsistemas) y entornos.

2) El estudio de la complejidad territorial en la RMC no está en obtener una gran cantidad de información en las dimensiones: físico-espacial, natural-ambiental, social, histórico-cultural, económico-productivo, político-institucional, demográfico y psico-afectivo; un sistema complejo implica, ante todo, comprender y, en algún caso explicar, la interacción de esas dimensiones (transdimensional).

3) Por la imposibilidad de estudiar en un territorio la totalidad de las relaciones (condiciones de contorno), es importante definir criterios de selección de información y dimensiones (variables inteligentes).

4) Estudiar la complejidad territorial en la RMC implica múltiples formas de abordar los fenómenos, concurren varios niveles de información, de análisis (o evaluación) y de conocimiento (lineal y no-lineal).

5) Debe considerarse que los límites territoriales de los sistemas municipales en la RMC son difusos (son sistemas abiertos), carecen de límites precisos a causa de las dinámicas y lógicas territoriales. La delimitación de los sistemas municipales está condicionada por las interacciones internas (flujos) con el entorno regional (relación dentro/afuera).

6) La "estructura sistémica territorial" está condicionada por sus componentes. La función es a la estructura y los procesos es a los estados de organización. Y, la "organización sistémica territorial" está condicionada por las relaciones entre los componentes. Las propiedades de las estructuras complejas surgen de las relaciones de los componentes (mayor complejidad = mayor número de relaciones) y no por la mayor cantidad componentes considerados.

7) Tener en cuenta que la estructura del sistema complejo territorial de la RMC está en proceso continuo de desestructuración y reestructuración a causa de las perturbaciones del entorno nacional y las dinámicas propias del sistema regional. La desestructuración/reestructuración son procesos de autoorganización ante perturbaciones endógenas y exógenas, por el cual adopta una nueva estructura.

8) El umbral de estabilidad del sistema complejo territorial de la RMC está condicionado por el equilibrio entre los efectos/intensidad de input/output entre el sistema y su entorno. Los estados estacionarios están relacionados con el equilibrio del sistema/entorno (alteraciones mínimas).

9) Los fenómenos territoriales en la RMC tienden a "discontinuidades bruscas" (mutaciones) y "rupturas de trayectorias" (teoría de las catástrofes).

10) Los fenómenos territoriales muestran ciertos esquemas recurrentes de comportamiento con tendencia hacia el caos y aleatoriedad (incertidumbre).

### [La RMC como sistema complejo social](#)

A partir de los criterios planteados por Niklas Luhmann, el territorio de la RMC puede caracterizarse de la siguiente manera:

1) Los sistemas de comunicación en el territorio de la RMC producen y reproducen una determinada organización y acción social. La comunicación constituye una operación sistemática e ineluctablemente de carácter social que implica, al menos, dos o más subsistemas y cuyas interacciones solo pueden ser constituidas por la comunicación. En la región, la comunicación se produce mediante diversos medios simbólicos, diferentes en cada sistema municipal pero

comparables entre sí, por su carácter estructural. Por ejemplo, el subsistema económico opera con el medio "dinero o ganancia", el subsistema judicial con la "validez jurídica" y, el subsistema político con el "poder". Los tres subsistemas determinan la codificación y orientación del desarrollo del sistema social en cada municipio y la RMC. Consecuentemente, puede decirse que, este sistema comunicacional ha condicionado la aprobación de las áreas homologadas y el crecimiento urbano no planificado en los municipios.

2) Los municipios metropolitanos y la región son sistemas o subsistemas "autorreferentes". Según Luhmann, un sistema puede denominarse autorreferente cuando él mismo constituye los elementos que le dan forma como unidades de función, y cuando todas las relaciones entre estos elementos van acompañadas de una indicación hacia esta autoconstitución, se reproduce la autoconstitución permanentemente. En la RMC la autoconfiguración del crecimiento urbano, especialmente el no planificado (que no es al azar) y la intervención de algunos elementos (y/o dimensiones) son recurrentes en los municipios (otros son propios a cada territorio). Por ejemplo: la migración, los loteadores, la planificación y normativa vigente, el poder político, entre otros, configuran los procesos que le dan forma como unidades totales organizadas de función, sentido y significado, y cuando todas las relaciones se consolidan, surge una indicación precisa hacia un tipo de autoconfiguración, generándose así la autoconstitución de manera permanente.

3) Relacionado al anterior aspecto, la noción de "autopoiesis", dentro la teoría social, sirve para describir un fenómeno radicalmente circular. En el territorio municipal y regional se constituyen periódicamente una red de procesos que logran transformar sus componentes, pero en los que el mismo sistema procura mantener cierta identidad con relación al entorno, es decir, el sistema se autoorganiza en el espacio físico-espacial para mantener internamente un orden de protección a las condiciones externas. En este sentido, cada municipio mantiene cierta identidad y extiende procesos de autoorganización y autodesarrollo propios (singularidad).

4) La "contingencia" y "doble contingencia" son aspectos significativos en el territorio para comprender y explicar el proceso de crecimiento y expansión urbana y, además, su relación con los conflictos y riesgos producidos. En palabras de Luhmann: por un lado, "contingente es aquello que no es ni necesario ni imposible", y más aún, "un hecho es contingente cuando se le considera como una selección de entre otras posibilidades a pesar de la selección". Y, por otro lado, "la doble contingencia implica la emergencia de dos entidades autorreferenciales: la emergencia de la dimensión social del sentido y la emergencia de una zona de selección. Ambas irreductibles a los sistemas participantes". La cuestión de la doble contingencia, constituye una manera creativa de afrontar el conflicto territorial debido a que considera en su tratamiento la complejidad y la contingencia. En la doble contingencia se articulan formas de ordenamiento formal e informal, planificado y no planificado, tanto en el uso de suelo como en la ocupación de asentamientos, ambos promovidos por intereses de actores sociales involucrados. Esto significa que en la RMC: a) el ordenamiento territorial no depende de la coordinación efectiva de acciones técnicas, ya que, toda acción social presupone también una coordinación interna (autoorganización); b) el ordenamiento territorial se constituye a partir de la relación entre determinadas perspectivas sociales y políticas e intereses económicos, además de la acción de elementos subjetivos u ocultos (alter ego) y; c) las acciones formales de ordenamiento no son independientes de las acciones sociales o las comunicaciones, sino que, de alguna manera se inscriben en ellas. De este modo, la contingencia de los acontecimientos socio-económicos afecta el orden territorial en tanto éste se encuentra expresado en ellos (es decir, el territorio de la RMC es, ante todo, una construcción social).

5) El crecimiento y expansión urbana son procesos "irreversibles" en el territorio, es decir, que una vez acontecido y consolidados los fenómenos territoriales, no se puede devolver tanto al sistema como al entorno a sus condiciones iniciales.

6) Por lo anterior, la "clausura operativa" es un concepto que ayudaría a comprender la necesidad que el sistema urbano municipal tiene por volverse compatible con el entorno sistema regional y viceversa. Es decir, sin la realización de la clausura operativa, sería cuestión de tiempo para que el sistema colapsara a consecuencia de la complejidad del entorno. El concepto de clausura operativa inferido a los sistemas complejos urbanos describe la forma que tienen los subsistemas con relación a los sistemas de generarse, reproducirse y comunicarse. A partir de la propuesta de Luhmann, los sistemas territoriales se definen por las operaciones mediante las cuales los sistemas y subsistemas que lo conforman, se producen y reproducen, todo lo que no suceda dentro del marco de éstas operaciones pasará automáticamente a formar parte del entorno del sistema o subsistema y, en este sentido, todos los sistemas están cerrados operativamente a él, porque únicamente reaccionan ante las operaciones internas, operaciones que dan lugar a otras operaciones y dan lugar a otras operaciones (y así sucesivamente), pero siempre dentro de los límites del propio sistema.

7) A pesar de la función de la anterior característica, el "acoplamiento estructural" en un sistema o subsistema territorial es una relación no causal entre el sistema y su entorno (es el único tipo de relación posible entre ambos). Con el acoplamiento estructural, la teoría de Luhmann, soluciona el dilema que propone el postulado de la autopoiesis, entonces, si los sistemas territoriales se encuentran en un estado de clausura operativa, reproducen sus elementos a partir de sus propios elementos, solo conocen sus estados internos y no pueden comunicarse directamente con su medio ambiente o exterior, también deben poder observar a su medio ambiente y adecuarse a él para poder existir.

8) El crecimiento y expansión urbana en la RMC, está aparentemente condicionado por una lógica evolutiva clásica o lineal; sin embargo, los procesos irreversibles tienen otra connotación, para comprender su naturaleza y capacidad contingente de evolucionar, mutar e innovar, su lógica evolutiva no puede considerarse previsible ni controlable. A partir de lo señalado por Ilya Prigogine, las leyes de la naturaleza no están todas dadas desde el principio, sino que, evolucionan y mutan al igual que lo hace la sociedad y sus formas de asentamiento en el territorio. A medida que el comportamiento social y económico se hace más complejo, aparecen bifurcaciones, amplificaciones, reducciones, fluctuaciones y emergen nuevas lógicas territoriales.

9) Existen tres "niveles de análisis" del complejo territorial determinado por procesos: 1º Procesos de primer nivel, son cambios que afectan el entorno físico-espacial, las relaciones socio-económicas de la población en un sistema o subsistema determinado (municipios) están asociados con modificaciones introducidas o acontecidas dentro de un sistema regional; 2º Procesos de segundo nivel o metaprocesos, son cambios introducidos dentro de un sistema regional (cambios de uso de suelo, homologación de nuevas áreas urbanas, reducción de áreas productivas, entre otros), que generan cambios en los procesos de primer nivel y; 3º Procesos de tercer nivel, son cambios en las políticas públicas, normativas introducidas por leyes, corrupción urbanística, entre otros, generan cambios en los procesos de segundo nivel.

### La RMC como sistema complejo vivo

Uno de los conceptos fundamentales desde la perspectiva sistémica compleja de los seres vivos es la "autogénesis", aplicado a los sistemas territoriales (urbano y regional) implica que los fenómenos y condiciones suscitados en el sistema y entorno, se reproducen, se regeneran y perpetúan a sí mismos continuamente (automantenimiento de estructura y organización).

En concreto, el argumento de Fritjof Capra, indica que, en primera instancia, un modelo de comprensión de los sistemas vivos, en el cual se enmarca la vida, nunca está disociado de la materia (sistemas no vivos). De esta interacción surge un "proceso vital" signado como autopoiesis, que no es más que el proceso de relación entre la información de la estructura material o física (estructura disipativa<sup>11</sup>), más los "patrones" de organización autogenética, y ambos, generan procesos de autoorganización a partir de fenómenos de emergencia de conocimiento (sistemas cognitivos). Estos tres sistemas tienen igual importancia y relacionamiento en la conformación del desarrollo y evolución de la vida (territorio).

<sup>11</sup> Las estructuras disipativas son sistemas autoorganizados que dependen de los flujos de materia y energía para su permanencia.

1) La organización de un sistema complejo vivo, como el caso del territorio municipal y regional de la RMC, está caracterizada por contener una "organización de red" autogenética dependiente de la interrelación de sus componentes físico-espaciales. De esta interrelación resultan los fenómenos de emergencia como un proceso característico de las estructuras disipativas (físico o material), que implica numerosos bucles de retroalimentación (patrones).

Entonces, la organización de red autogenética territorial en la RMC, está referida conceptualmente a ciertos elementos "claves" quienes son los que determinan los rasgos (morfología urbana y regional) y los comportamientos (funciones metropolitanas) en el territorio y son preestablecidos a la manera de un programa genético territorial. No obstante, la forma y las funciones son también propiedades emergentes y contingentes de la dinámica socio-económica-ambiental en cada espacio que pueden ser de carácter no-lineal o de lógica no-clásica.

2) El concepto de "patrones" planteado por Capra coincide y complementa la propuesta de Christopher Alexander<sup>12</sup>, quien desarrolló el método de los patrones (patterns). La pretensión de Alexander fue "describir una actitud totalmente nueva con respecto a la arquitectura y el urbanismo" a partir de su entendimiento como un sistema viviente. Tiene como sustento dos ejes fundamentales: 1° La consecución de una cualidad a la que él llama la "cualidad sin nombre" y; 2° "El modo intemporal" de construir. Además, define dos tipos de patrones interrelacionados: los patrones de acontecimientos y los patrones de espacios.

Los patrones inferidos a la RMC, son: El primero, los patrones de acontecimientos no se limitan a las actividades de los sistemas municipal y regional, sino que, incluyen aquellos acontecimientos de la naturaleza que ejercen influencia física sobre ellos y pueden ser considerados como acontecimientos recurrentes, susceptibles de caracterizar a un patrón (por ejemplo, los asentamientos en cinturones de seguridad de Tiquipaya). Los patrones de acontecimientos están anclados al espacio donde suceden, esto no significa que el espacio por sí mismo sea capaz de generar acontecimientos, sino y únicamente, que acontecimientos y espacios no pueden separarse. Y, el segundo, los patrones de espacios se refieren a las características comunes o invariantes de los espacios donde suceden

<sup>12</sup> Christopher Alexander, arquitecto y matemático de origen austriaco, establecido en Estados Unidos desde los años sesenta. Los tres libros clásicos que exponen la propuesta de "patrones", son: El modo intemporal de construir (1979), Un lenguaje de patrones (1977) y Urbanismo y participación: el caso de la Universidad de Oregón (1975).

acontecimientos similares. Para definir un patrón de este tipo es útil preguntarse de qué manera la estructura del espacio respalda los patrones de acontecimientos que ahí suceden. En este sentido, el patrón se refiere a una ley morfológica que establece un conjunto de relaciones complejas en el espacio (posición, dimensión, vistas, materiales, asoleamiento, etc.). El patrón de espacio no causa el patrón de acontecimientos, así como tampoco el patrón de acontecimientos causa el patrón de espacio.

3) A partir de los primeros años del siglo XXI y dentro los estudios de los sistemas complejos vivos (incluido los sociales), se ha incorporado el concepto de "sistemas emergentes" relacionado con la "inteligencia de los enjambres" o "inteligencia colectiva" (Steven Johnson, 2003; Pierre Levy, 2004; Jean-François Noubel, 2006; entre otros).

Por una parte y relacionado con la planificación territorial en la RMC, la emergencia es lo que ocurre cuando un sistema de elementos relativamente simples se organiza espontáneamente y sin leyes explícitas, hasta dar lugar a un comportamiento inteligente. Es decir, la emergencia territorial del crecimiento y expansión urbana no planificada, está relacionada con la evolución de reglas simples a complejas, con la aparición de una propiedad no observada previamente como característica del sistema. Por otra parte, los sistemas emergentes son sistemas complejos de adaptación que despliegan nuevos comportamientos y cuyos agentes que residen en una escala, comienzan a producir comportamientos que yacen en una escala superior a la suya. Son sistemas con actores o agentes múltiples que interactúan en forma dinámica de múltiples maneras, siguiendo reglas locales e independientes de cualquier instrucción de un nivel superior.

Finalmente, la inteligencia colectiva en la RMC es una inteligencia repartida en todas partes, valorizada constantemente, coordinada en tiempo real y conducente a una movilización efectiva de las competencias tanto a nivel municipal como regional. Está relacionada con ciertas estructuras sociales autorreguladas que pueden mostrar comportamientos inteligentes en sí mismas, siendo más eficientes que sus miembros individualmente. Las condiciones para que esto suceda, son: a) La multitud debe ser diversa, de esta manera, cada individuo aporta diferentes piezas de información; b) Tiene que estar descentralizada, nadie debe estar al mando; c) Debe existir algunas reglas simples y alguna forma de recabar las opiniones para llegar a un veredicto colectivo y; d) Los individuos deben ser independientes para que puedan valorar su propia información.

### **Planificación de la región metropolitana de Cochabamba como sistema caótico**

Sobre la base de los criterios formulados por Ilya Prigogine (1996) y Juan Bravo (2009), la planificación en la RMC como sistema caótico debe incorporar los siguientes discernimientos:

1) Aceptar la complejidad territorial y el abordaje como sistema complejo (social y vivo). Esto es vital para realizar diagnósticos (caracterizar y, fundamentalmente, analizar e integrar la información) y elaboración de propuestas territoriales, especialmente en lo referente al crecimiento y expansión urbana planificada y no planificada.

2) Contener una visión ambiciosa de mediano y largo plazo a partir del corto plazo. Es importante tener presente el corto plazo como visión principal, ya que, el comportamiento de los sistemas caóticos es errático en el mediano y largo plazo (esta visión actuará como un faro en la tormenta). Se pueden emplear varias técnicas de "visualización y análisis de datos" para crear una dirección u orientación general más que un plan detallado.

3) Contar con un programa de acción muy preciso para el corto plazo. Se trata de trabajar en una programación concreta y minuciosa para el corto plazo. Incluye objetivos específicos, actividades, plazos, recursos y todo aquello necesario para concretizar y gestionar. La idea es que al mismo tiempo que se aborda el mediano y largo plazo con una visión, el corto plazo tiene una programación detallada, que de alguna manera construirán las tendencias del mediano plazo y éste posteriormente del largo plazo. Para el caso específico de la planificación municipal y regional, esta acción comprende los proyectos territoriales (urbano o regional) con enfoque transescalar y transdimensional y, a partir de ellos, recién plantear los planes territoriales. Del proyecto al plan.

4) Manejar el cambio a todo nivel. Se trata de fomentar con la teoría del caos una actitud de receptividad y dependencia, necesaria para realizar los cambios con gradualidad. Aplicar la participación y aprovechar las "condiciones iniciales" que surgen de todo componente de un sistema territorial.

5) Actuar a nivel de señales tempranas. Es actuar a nivel del "aleteo de la mariposa", antes que se produzcan cambios fortuitos en el territorio. Se trata de neutralizar las señales indeseables y promover las deseables. Por ejemplo, neutralizar acciones o condiciones inseguras a nivel de un cuasi-accidente, aplicando acciones preventivas.

6) Aprender a correr riesgos controlados. Así como en forma natural existen infinitas condiciones iniciales que pueden influir, por ejemplo, sobre la prevención del crecimiento urbano no planificado, la idea es compensar esta realidad probando muchas opciones de cambio que mejoren las condiciones de habitabilidad municipal y regional. Eso significa desarrollar a todo nivel el hábito de correr riesgos, aunque bien calculados en cuanto a que si las cosas no salen bien las pérdidas sean aceptables. Un ejemplo de reciente práctica, es el levantamiento de ciertas regulaciones de crecimiento urbano sobre el territorio a partir de imponer condiciones iniciales (por ejemplo, el crecimiento urbano condicionado en Santiago de Chile).

7) Aceptar el caos y la tolerancia. Es aceptar el caos en el territorio en el sentido que no se puede tener todo controlado tanto por debilidad institucional como falta de conocimiento de los fenómenos territoriales.

## Conclusión

El crecimiento y expansión urbana en el territorio de la Región Metropolitana de Cochabamba está signado por un marcado incremento en la complejidad, incertidumbre y conflictos socio-económico-ambientales (incluido la corrupción urbanística). Los fenómenos territoriales son cada vez más recursivos y autorreferenciales, se ha consolidado un escenario donde los actores sociales e institucionales, en un contexto económico y político, se han convertido impredecibles en su accionar y evolución. La planificación tradicional (lineal y reduccionista), a través de los planes físico-espaciales de tipo técnico-normativo, no han logrado sus objetivos de planificar el desarrollo y/o ordenar el territorio, especialmente, el crecimiento urbano no planificado. Por lo que, es necesario cambiar el posicionamiento epistemológico de la planificación a uno de tipo sistémico complejo, que considere el territorio (urbano, periurbano y rural) desde una perspectiva transescalar y transdimensional. Para este caso, los aportes de Rolando García desde los sistemas complejos, de Niklas Luhmann con los

sistemas complejos sociales, de Fritjof Capra con los sistemas complejos vivos y, desde los sistemas caóticos de Ilya Prigogine, constituyen un nuevo sustento teórico que pueden permitir visualizar otra manera de aproximarse y comprender el actual escenario conflictivo y las nuevas lógicas que estructuran y organizan el territorio de la RMC.

- Bolivia, Ministerio de la Presidencia del Estado Plurinacional (2020). *Atlas de Áreas Urbanas Homologadas de Municipios en Bolivia*. Unidad de Áreas Urbanas y Metropolización, Dirección General de Autonomías. La Paz.
- Bravo, J. (2009). *Gestión de procesos*. Santiago de Chile: Editorial Evolución S.A.
- Capra, F. (1998). *La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos*. Barcelona: Editorial Anagrama S.A.
- Capra, F. (2003). *Las conexiones ocultas. Implicaciones sociales, medioambientales, económicas y biológicas de una nueva visión del mundo*. Barcelona: Editorial Anagrama S.A.
- Cárdenas, E. y Rojas, A. (1992). *La cultura urbanística; una cultura para la vida*. Revista Arquitectura y Urbanismo, 13(1). La Habana: ISPJAE.
- Cochabamba, Gobierno Autónomo Departamental (2013). *Plan de Acción del Área Metropolitana de Cochabamba*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Dascal, G. y Villagrán, J. (1997). *La agricultura periurbana, ¿una actividad en extinción? Aportes para el ordenamiento territorial periurbano*. Revista de Geografía Norte Grande, (24), 73-79. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- De Mattos, C. (2005). *De la planificación a la governance: Implicancias para la gestión urbana*. Seminario sobre Gestión Estratégica de Ciudades (enero 2005). Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos de la Pontificia Universidad Católica de Chile.
- García, R. (2006). *Sistemas Complejos*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- López, L. (2015). *Diccionario de Geografía aplicada y profesional*. León: Universidad de León.
- López, J. (2016). *Conflicto socio-espacial y gestión territorial del crecimiento urbano en los municipios de la región y área metropolitana de Cochabamba (2001-2012). Mercado Inmobiliario habitacional y exclusión residencial en el área metropolitana del departamento de Cochabamba*. Universidad Mayor de San Simón, Centro de Estudios de Población. Cochabamba: Editorial Serrano.
- López, J. (2022). *Arquitectura como sistema complejo*. Revista Locus del Instituto de Investigaciones de Arquitectura y Ciencias del Hábitat (UMSS). Año 02, N° 3 / Julio-Diciembre 2022.
- Luhmann, N. (1973). *Método funcional y teoría de sistemas*. Revista Ilustración sociológica y otros ensayos. Buenos Aires: Editorial Sur.
- Luhmann, N. (1991). *Sistemas sociales*. Lineamientos para una teoría general. México: Editorial Patria.
- Maldonado, C. (2020). *Pensar: lógicas no clásicas*. Bogotá: Universidad El Bosque.
- Morin, E. (1994). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Narváez, A.; Sosa L.; Vázquez, G. y Fitch, J. (2019). *Ciudad compleja. Ocho textos sobre estudios urbanos y sistemas complejos*. Centro de Ciencias de la Complejidad, Universidad Nacional Autónoma de México. Universidad Autónoma de Nuevo León. Labýrinthos editores.
- Obeso, I. (2019). *Definir la urbanización periférica: conceptos y terminología*. Revista Ería, 2019(2), 183-206, Departamento de Geografía. Universidad de Oviedo.
- Prado, F. (1995). *Dossier: "Diplomado en Municipios Territoriales"*. Cochabamba: CESU-UMSS.
- Prigogine, I. (1996). *El fin de las certidumbres*. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.
- Solà-Morales, I. (1995). *Diferencias. Topografía de la arquitectura contemporánea*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

## Referencias



**Hemeroteca de diarios (Cochabamba):**

Los Tiempos ([www.lostiempos.com](http://www.lostiempos.com))

Opinión ([www.opinion.com.bo](http://www.opinion.com.bo))

**Sitios web Bolivia:**

INE, Instituto Nacional de Estadística ([www.ine.gob.bo](http://www.ine.gob.bo))

MPD, Ministerio de Planificación del Desarrollo ([www.planificacion.gob.bo](http://www.planificacion.gob.bo))