

# HOMEOSTASIS LOCAL UNA ALTERNATIVA AL METABOLISMO REGIONAL

*Delia Patricia López Araiza Hernández<sup>1</sup>*

*Jaime Castro Campos<sup>2</sup>*

## RESUMEN

Durante la participación del equipo de investigación en el concurso 10 propuesta urbanas, se presentó el proyecto “reordenamiento urbano para mejorar la movilidad” el cual tiene como fundamento, para mejorar la vida en las ciudades con base en el equipamiento urbano, el cual puede ser financiado por el propio gobierno como lo indica el artículo 115 constitucional, o privado como se ha venido realizando en base a las tendencias neoliberales de los gobiernos locales; como se pudo detectar durante la investigación realizada en el proyecto de SIP 20161108<sup>3</sup>, lo que nos condujo a darnos cuenta de que se debe buscar un modelo de planeación urbana. Que nos lleve a un nuevo orden local de autorregulación que conserve la composición de organización urbana, social, económica y ecológica dada por los equipamientos urbanos que contribuirán a preservar la homeostasis urbana<sup>4</sup>. Donde las condiciones sociales de la unidad básica de la planeación territorial en México formada por el municipio, cuyos límites administrativos se han visto rebasados en el momento en el que se presenta la conurbación, por el crecimiento de su mancha urbana cuya población sobrepasa las posibilidades de atención de los equipamientos locales con que cuentan para satisfacer la demanda se van construyendo equipamientos de mayor capacidad, de influencia regional y nacional, de acuerdo con la normatividad de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL).

Estos inmuebles se convierten en a tractores de población de bajos recursos, que han tendido a asentarse de manera irregular, ocupando el derecho de vía o zona federal, no aptos para su ocupación humana, afectando la sustentabilidad y competitividad urbana, a lo que Cristian Julián Díaz Álvarez, denomina como metabolismo urbano, desde la conceptualización ecológica de las ciudades; al entendimiento del abasto de materiales y energía, buscando la eficiencia y la eficacia en su transformación, a lo que sumaremos la recomendación que lo que para el mismo concepto hace el Dr. G.C. Delgado “el cambio de paradigma en el sector de la energía en las megaciudades, sobre todo en materia de transporte y electricidad”.

Por tanto el Objetivo de esta presentación es: Analizar la ubicación de los equipamientos urbanos, independientemente de su jerarquía para satisfacer las necesidades de un conglomerado urbano y realizar un estudio prospectivo del metabolismo urbano que generará a escala municipal y regional, en base a la población con que se cuente en el momento actual y a la que atraiga la implementación de los servicios ofrecidos por estas edificaciones, buscando ante todo la homeostasis urbana.

**PALABRAS CLAVE:** Homeostasis local, Alteraciones sistémicas, Metabolismo Regional

---

<sup>1</sup> Doctora en Desarrollo Regional, Instituto Politécnico Nacional-Sección de Estudios de Posgrado en la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, [deliaplah@yahoo.com.mx](mailto:deliaplah@yahoo.com.mx); [dlopez@ipn](mailto:dlopez@ipn)

<sup>2</sup> Maestro en Planeación Urbana y Regional, Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo, [j.castroc60@gmail.com](mailto:j.castroc60@gmail.com)

<sup>3</sup> “Ordenamiento Territorial para el nuevo modelo de reutilización y concentración de usos del suelo urbano con base en la geometría fractal de Menger, el caso de la Delegación Benito Juárez 1990-2015”

<sup>4</sup> Homeostasis urbana se refiere al equilibrio del orden urbano que hasta el siglo pasado fue horizontal, caminable, bien dotada de servicios básicos (salud, educación, recreación, seguridad pública entre otros) y en este ha evolucionado al orden vertical saturando los equipamientos circundantes

## **HOMEOSTASIS LOCAL UNA ALTERNATIVA AL METABOLISMO REGIONAL**

Históricamente se puede decir que la humanidad ha pasado por tres etapas de evolución, estas son: la primera sería cuando el hombre se adapta a su entorno considerado hostil y agresivo, lo que le permitió evolucionar y desarrollarse; para pasar una segunda etapa, en la que quedó subordinada la biosfera a su inteligencia y capacidad de observación, para poner a la naturaleza a cubrir las necesidades sociales, en esta se inicia la alteración del medio ambiente por actividades antropogénicas, rompiendo así la homeostasis urbana lograda hasta entonces. La tercera en la que estamos transitando, cuando buscamos que la reproducción económico-social sea parte del ciclo de los ecosistemas, (Torres, 2013) ya que el ambiente es un intercambio entre el hombre su entorno. Cuyo reto radica en una lucha contra la degradación social y de la naturaleza, sin embargo lo que entra en las ciudades sale transformado.

Esto tiene que ver con el proceso de planificación urbana, y como concebimos a la ciudad desde la compleja realidad como ente hologramático en el que la suma de las partes es igual a los elementos que la componen (Díaz, 2014) lo cual nos recuerda el concepto del metabolismo urbano, al referirse a la coexistencia de los elementos naturales de un centro urbano, con valor económico y social, de los individuos que en el habitan y de los ecosistemas que lo rodean y soportan.

### **Desarrollo de la ciudad hasta conformar una región**

La ciudad es un ente vivo que ha sufrido transformaciones a lo largo del tiempo; para entenderla es que se buscó un sustento teórico, para alcanzar el objetivo de estudio en el que se desenvuelve el ser humano, dentro de un espacio ordenado, desarrollado sobre un espacio físico, el cual en algún momento limitará al asentamiento, esto va transformando el territorio (Novoa, 2013:46).

El crecimiento de las ciudades mexicanas sobre todo los asentamientos de origen prehispánicos como sucedió en la capital del país, inició su crecimiento al final de los tres siglos de dominio español. Después se empezaron a explorar otras zonas, y salir de lo que hasta entonces fue la capital de la Nueva España, el crecimiento sobre la vía México-Tacuba la cual conectaba el barrio de Tacuba con el área que hoy conocemos como el Centro Histórico, este último como capital del Imperio Azteca. Desde esa época ya se contaba con templos y edificios de gobierno, área para mercado, juegos de pelota y algunos otros espacios a los que acudía la población para intercambiar bienes y servicios.

A principios del siglo XX, la Ciudad de México, presentó un crecimiento importante, cuando se extendió del centro de la ciudad hacia el sur, uniendo varios de los que fueron asentamientos humanos anteriores a la llegada de los españoles, a este fenómeno en tiempos modernos se le denominó conurbación, cabe destacar que durante el gobierno de Porfirio Díaz la expansión fue con lo que en nuestro país conocemos como colonias, entre otras Santa María la Rivera, la Roma en la que se ofertaba lotes con calles asfaltadas, utilizando como atractivos la oferta de equipamientos como el mercado y el parque ver imagen 1 Inicios de la Colonia Roma. Hacia 1910 en el poniente de la ciudad se construyó un equipamiento que atrajo el crecimiento de la mancha urbana hacia esa zona, este fue el famoso manicomio de la Castañeda, atrayendo también población en esta dirección.

Con el auge industrial y el estado benefactor se propició que se unieran, algunos asentamientos y se desarrollaran otros como las colonias Obrera, del Valle, Narvarte, Álamos entre otras, en ellas se reconoce algunos equipamientos, los cuales contribuyen a cumplir el objetivo del presente, ya que podemos observar, que cuando se satisfacen las necesidades básicas de la población en un radio de 500 a 1,000 metros, distancia caminable y saludable aun para la población de la tercera edad, los sistemas de movilidad son sustentables al desplazarse a pie o en bicicleta, lográndose una homeostasis local para esa comunidad económica, social y ambientalmente.

Imagen 1 Inicios de la colonia Roma



Fuente: más por más (junio 2018)

Aunado a esto al tener un espacio verde de considerables dimensiones (2.5 Has.) o mínimo una manzana. Como es el caso de los parques de barrio, que al momento de su fundación cumplía con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, de dotar de 9 metros cuadrados por habitante de áreas verdes (Fuentes,2015), este será un espacio de convivencia, recreación, que sirve para la recarga natural de los mantos acuíferos, un espacio en donde el cuerpo de los seres que habitan el área reciba los rayos del sol, lo cual trae beneficios para la salud y con ello a la economía local, esta homeostasis es la que estamos buscando esté presente en la generalidad de los asentamientos humanos.

Partiendo de lo que llamamos equipamiento urbano, esto se refiere al conjunto de edificios y espacios, predominantemente de uso público, en donde se pueden realizar actividades diferentes a vivir y trabajar, mejor conocidos como servicios por la población común de las comunidades, son aquellos edificios en donde se satisfacen necesidades específicas de la población y tienen que asistir a ellos para hacerlo, por ejemplo para recibir educación tienes que ir a la escuela, o lo que es igual a equipamiento de educación, y están divididos en varios niveles, dependiendo de la edad y cantidad de quienes asisten es que se van clasificando.

Estos espacios además de proveer servicios a la sociedad, de acuerdo con la investigación de Franco (2012) los siguientes criterios son importantes en el estudio de este tipo de edificio: a) deben ser considerados de todos, la apropiación de estos espacios es fundamental para la sociedad que a ellos acude; b)no debe vérselos como generadores de recursos económicos; c) un aspecto importante y que no todos los casos se da, es que sean espacios flexibles, adaptables a los requerimientos de su entorno; d) su distribución en el territorio debe ser homogénea y complementario uno de otro dependiendo de su capacidad.

La capacidad instalada tanto de las vialidades como de los equipamientos, se refiere a la población que puede ser atendida de manera óptima por espacio; esta ha ido disminuyendo su eficiencia, por la sobrepoblación que tiene en la actualidad la Ciudad de México, como lo pudimos constatar en la Investigaciones realizadas en el Instituto Politécnico Nacional, titulada “Ordenamiento Territorial para el nuevo modelo de reutilización y concentración de usos del suelo urbano con base en la geometría fractal de Menger, con caso de estudio la Delegación Benito Juárez 1990-2015, y la denominada “Modelo para la planeación urbano-regional desde un enfoque sistémico con base en el cubo fractal esponja de Menger o alfombra de Sierpinski”. Realizados durante 2015 y 2016, en estos trabajos pudimos constatar que ha sido rebasado el volumen de de atención.

### **Metabolismo Urbano**

Este desorden no solo se da por el crecimiento de la mancha urbana, sino también por la dinámica poblacional y la forma de vida urbana de las medianas y grandes ciudades; las cuales están determinando operaciones críticas que frenan el crecimiento económico, socavan el desarrollo, deterioran el ambiente, afectando directamente la salud de sus residentes al reducir la oferta de bienes y servicios ambientales de los ecosistemas que los soportan. (Díaz, 2014). El caso de estudio que consideramos es la delegación Benito Juárez, la cual cuenta con 24 parques para 57 colonias.

La explicación del crecimiento urbano se basa principalmente en las fuerzas económicas que producen un sistema de ciudades con diversas jerarquías, las cuales impactan directamente sobre el medio ambiente, debido a esto en la conferencia de las Naciones Unidas (ONU) de 1972 realizada en Estocolmo, Suecia sobre medio ambiente humano se analizaron tanto el crecimiento de la población como el aumento en el número de ciudades.

En 1976 que se llevó a cabo la primer reunión sobre los Asentamientos Humanos en Vancouver, Canadá; más tarde en la reunión de 1992 se dió a conocer el concepto Desarrollo Sustentable, considerando como parte fundamental a las actividades productivas, su impacto al medio ambiente y a la sociedad cuya cultura había llevado a poner en riesgo la supervivencia del hombre.

Habitat II en 1996, llevada a cabo en Estambul, Turquía conocida también como la segunda conferencia sobre los Asentamientos Humanos, se aprueba la declaración sobre las ciudades y otros asentamientos humanos en el nuevo milenio, planteándose el desarrollo de vivienda para todos, de forma sostenible. Para llegar en el año 2016 a Habitat III realizada en Quito, Ecuador; donde una de las conclusiones sobre las ciudades fue la de frenar la expansión de estas sobre las áreas productivas, acortar las distancias, implementar un transporte masivo ecológicamente amigable.

Lo cual nos lleva a recordar a las teorías de localización, que tienen como principal objetivo el fortalecer las actividades productivas, de acuerdo con Norman Asuad (1997) estas regulan la distribución espacial, entre las que destacan la de Von Thunen (1820), la de Alfred Weber (1909) y la que tomamos como antecedente de nuestro trabajo por referirse tanto a la localización de servicios como a la jerarquía de las ciudades es la de Walter Christaller de 1933, en Asuad (1997) debiendo considera también otro factor que para el estudio es importante, la movilidad, en cuanto a la distancia y el costo del transporte, dependiendo de la demanda, no obstante hay quienes consideran las áreas de mercado, como las estamos viendo que sucede en la Ciudad de México por su centralidad.

Resaltando la fase de la ciudad capitalista neoliberal, donde las políticas urbanas son subordinadas a los intereses del grupo hegemónico del capital monopolista; el discurso ambientalista es antiurbano y paradójicamente esta es la clave de la problemática actual, misma que tiene a las urbes a un paso del colapso. La actual planificación urbana está lejos de llegar a presentar alternativas sustentables porque

son lo que ha llevado a territorios dispersos y fragmentados los cuales se han incrementado gracias a la motorización y polarización de las sociedades (Pérez, 2013).

En el caso de la Ciudad de México lo hemos podido comprobar, que dependiendo en dónde se ubicaron los equipamientos sobre todo regionales, en sus alrededores se desarrollan asentamientos irregulares, como es el caso del aeropuerto Benito Juárez, o los reclusorios considerados también como grandes equipamientos que atraen población, de no muy altos recursos que al buscar sitios donde vivir ocupan el suelo sin planeación, por lo que no dejan espacios libres para el equipamiento barrial, buscando protegerse del desalojo, cuando son regularizados es más difícil que tengan espacio para construir equipamientos, luego entonces, estas poblaciones tienen que moverse hacia otras zonas para satisfacer sus necesidades básicas, cómo son: comercio, abasto, educación, salud y recreación, si evitamos estos desplazamientos, ahorramos en tiempo, en dinero y en contaminación, el equipamiento ya sea el ofrecido por el gobierno o por los particulares pero este que sea de uso público, además son también fuentes de empleo.

En 1952, cuando se construye la Ciudad Universitaria al sur de la ciudad (ver imagen 2. Ciudad Universitaria, elaboración propia 2018), para descentralizar la educación superior y para comunicar el centro de la ciudad con este nuevo gran equipamiento se diseña la Av. Universidad, y como hemos podido constatar a lo largo de la historia del hombre, toda vía de comunicación ya sea para tránsito de automotores, ferrocarriles, viene acompañada de asentamientos humanos, este caso no fue la excepción, así como tampoco los nuevos asentamientos irregulares y colonias, que se fueron dando entre el centro histórico de Coyoacán y el complejo educativo, rompiendo con la estructura que tenía la ciudad hasta entonces, lo cual nos lleva a la reflexión que hace García Vázquez (2004:119), en su libro la ciudad hojaldre, dentro de la visión organicista, explica la conexión que existe entre la forma y la función para explicar como un asentamiento humano es complejo a partir de verlo como un sistema en caos; según el autor es 80's que la ciudad se caracteriza por volverse un desorden en el que se rompe con los valores estéticos de orden y armonía, tal como la ciencia del caos estudia los hechos de la naturaleza, cuando van del orden al desorden y viceversa.

Al iniciarse el proyecto de redensificación de las delegaciones centrales en el año 2000, con la idea de acortar distancias y aprovechar tanto terrenos con infraestructura como la que se contaba en este territorio e invitar a nuevas poblaciones a ocuparlos, esto provocó que demarcaciones como Coyoacán, Álvaro Obregón, Azcapotzalco quisieran verse favorecidas por los mismos beneficios que sus vecinas, por lo que se publica el 10 de agosto del 2010 la norma de ordenación 26 que fuera modificada para impulsar y facilitar la construcción de vivienda de interés social y popular en suelo urbano, quedando sin aplicación en 2013, por lo que se presentaron a la asamblea legislativa las normas 30 y 31 que sustituirían a la anterior e incluirían a las 16 delegaciones, sin embargo los costos de esta nueva "vivienda de interés social" sigue teniendo un elevado valor para la mayoría de la población del área urbana de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) en la Ciudad de México (CDMX)

Imagen 2 Ciudad Universitaria 1952



Elaboración Propia para la investigación SIP Fuentes: México en la Historia

En áreas centrales como la delegación Benito Juárez, Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo en varias de sus colonias como la Roma, la Condesa, Narvarte, Portales, entre otras, cuentan como ya se mencionó con un parque barrial, que de acuerdo a las normas básicas de equipamiento cuyo radio de influencia es de 500 m, en esa misma área encontramos el mercado de barrio, la escuela primaria y la clínica de salud de primer contacto, la casa de la cultura, y son estas mismas zonas las que se están plusvaluando.

En las que a partir del 2000, se ha estado promoviendo la redensificación, la gente que habita en esas zonas no tiene que desplazarse mucho (máximo 1,000 mts) para satisfacer sus necesidades básicas, son colonias adecuadas para las personas de la tercera edad, a las que lamentablemente se les está

expulsando. De acuerdo con datos del INEGI, para la delegación Benito Juárez, como los que se muestran en el cuadro 1 Población.

**Cuadro 1**

		1980	1990	1995	2000	2005	2010	
Sup								
BJ/Has	2663	204.61	153.14	138.92	135.37	133.31	144.74	den fija
		392.37	434.78	420.56	510.88	508.83	708.01	den flotante

Fuente: INEGI, 2010

El caso de estudio por ser una demarcación central está rodeada de vialidades primarias en dónde se encuentran diversos tipos de transporte metro, metrobús, autobús, pudiendo hacer uso de ellos con tan sólo caminar 500 metros o circular por entre sus calles a pie o en bicicleta. La mezcla de usos es dada de manera natural, dentro de ellas, porque sobre las vialidades principales podemos encontrar diversos tipos de actividades locales que abastece no sólo a esa colonia sino a la delegación y más allá, para lo que retomamos los datos de la página de la delegación encontrando que se cuenta con 12, 923 empresas y comercio y 6 plazas comerciales.

Bajo el modelo económico en que vivimos, la tendencia es a que los servicios sean privados y eso es lo que se debe regular, para tener áreas más igualitarias en donde convivan estratos socioeconómicos, un ejemplo son los parques, que además nos ofrecen servicios ambientales, cada día más necesarios en una ciudad.

Díaz Álvarez (2007:222) se refiere al Metabolismo urbano como la “Conceptualización Ecológica de las Ciudades”, en la cual los centros urbanos se piensan y analizan como seres vivientes que crecen, pasan por una etapa de desarrollo, los cuales coadyuvan con la sustentabilidad y competitividad de la ciudad, las áreas consideradas en el estudio del Metabolismo Urbano tenemos lo técnico, político y económico que facilita el abastecimiento de materiales y energía, que busca la eficiencia y eficacia de sus procesos de transformación (Díaz, 2014) y algunas por alguna circunstancia llegan a morir, la reciente definición de metabolismo urbano efectuada por ( Engel–Yan 2007:44) —“la suma total de los procesos técnicos y socioeconómicos que ocurren en las ciudades, resultando en crecimiento, producción de energía y eliminación de desechos”— ha dimensionado holísticamente las primeras propuestas de Wolman (1965) en (Díaz, 2014)

El cual contribuye al cambio climático por la explotación desmedida del proceso de producción capitalista que subordina al trabajo y la naturaleza a la búsqueda de obtener mayores plusvalías; donde la apropiación de las áreas de reservas ecológicas por el mercado inmobiliario, perdiéndose la diversidad social como modo de vida urbana. Incrementando la huella ecológica de las metrópolis expandida por los bajos valores del suelo natural-rural y por otro lado el espacio edificado tiene altos impactos sobre los recursos naturales que da soporte a las áreas urbanas en el consumo de ese suelo periférico natural en edificaciones y redes para la movilidad por las largas distancias que tienen más de una década de estarse presentando (Pérez, 2013).

Al tener equipamientos de abasto, recreación, educación, salud y cultura dentro del radio que ONU-Hábitat considera para la ciudad compacta, debemos pensar en una población mínima y máxima para ser atendida por estos equipamientos y no saturar el capital de servicios urbanos, pues siguiendo este programa de reutilización y redensificación del suelo el mercado de suelo va acabando con las posibilidades de dotar de estos servicios en las superficies que estaban contempladas

institucionalmente, ya que son escenarios de presión con los que se corre el riesgo de exceder los límites permisibles de su homeostasis y adaptabilidad.

### **Homeostasis Urbana (como equilibrio)**

Para entender la problemática urbana, debemos partir de comprender que es la de ciudad para ello encontramos en la memoria de la reunión de 1933 de los congresos de arquitectura moderna, que es parte de un conjunto económico, social y político que constituye la región (CIAM, 1933) se ha observado que la unidad administrativa rara vez coincide con la unidad geográfica.

La definición de diccionario dice: latín *civitas*, es el área urbana que presenta una alta densidad alta población formada por un conjunto de edificios y calles, regidos por un ayuntamiento. En palabras de Aldo Rossi (1995) en su libro *Arquitectura de la Ciudad*, la ciudad, es espacio formado por humanos “está constituida por su arquitectura y todas aquellas obras que constituyen el modo real de transformación de la naturaleza”.

Ahora para entender la problemática que analizaremos tenemos que considerar también que desde la época de expansión del Imperio Romano, los nuevos poblados debían tener una población máxima de 10,000 habitantes (López Araiza, 2018), estos tenían además los equipamientos básicos para que su población tuviera satisfechas sus necesidades.

La homeostasis es una propiedad de los organismos de mantener las condiciones adecuadas para su normal funcionamiento. Cuando está alterada, llegan las enfermedades (Olivero, 2017) Como era la ciudad con las primeras colonias fuera del Centro Histórico, la que fuera ciudad compacta con sus equipamientos locales, corta distancias para movilidad (10 propuestas) y a lo que Christaller en los años 30, consideraba como primera función del centro de servicios para la región que la circunscribe, proveyéndole bienes y servicios centrales, tales como ventas al mayoreo y menudeo, servicios donde se faciliten la educación, cultura y entretenimiento.

Christaller (1933), parte de la idea de que el Estado aislado contiene un sistema de ciudades en vez de una ciudad. La oferta de servicios como salud, educación y comercio se ordenan jerárquicamente con base en las áreas de mercado y rango de un bien o servicio, lo que parte de los conceptos “umbral de la demanda”, umbral mínimo de demanda, representado por el tamaño de la población que determina la viabilidad de existencia de esta actividad y es la escala que permite la existencia de dicha actividad; “rango del producto”, éste mide la distancia máxima entre los centros de producción que son accesibles al consumidor para el consumo de bienes y servicios, lo que normalmente sucede en los lugares centrales, atendiendo jerárquicamente al tamaño de su población y a la distancia que tengan con respecto a sus consumidores.

Desde la década de los 90 del siglo pasado empieza a utilizar el término *Metabolismo urbano*, para referirse al intercambio de materia y energía entre la ciudad (procesos sociales, materiales y su entorno), considerando los elementos naturales que se requieren para que se mantenga vivo el asentamiento humano (agua, materias primas, gente, combustible); partiendo de este principio Álvarez Enríquez, Lucía y Gian Carlo Delgado (2014) definen al metabolismo urbano como “el proceso en el que los espacios urbanos, principales emisores de residuos y contaminantes en general, pueden analizarse como sistemas abiertos a los flujos de materiales y energía; es decir que toman energía y materiales fuera del sistema (urbano) y desechan energía disipada y materiales degradados”.

A principios de siglo en México (2000), se tomaron decisiones respecto a los problemas de vivienda, construyéndose grandes cantidades de vivienda en la periferia de las principales ciudades del país, hasta

se realizaron los Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables licitados por la entonces SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social) ,en los que participaron las grandes desarrolladoras de vivienda, algunas como Urbi y Ara cotizaban en la bolsa de Valores, junto con Homex, Sadasi y Geo, entre otras.

Varias de estas firmas compraron grandes reservas de tierra ejidal aprovechando el cambio que se hizo en 1992 al artículo 27 constitucional al existir la posibilidad de poder vender el ejido, por lo regular son zonas alejadas de las aéreas dotadas de servicios urbanos, incluso hasta de vialidades, con lo cual los residentes de estos nuevos conjuntos optaron por satisfacer las demandas de sus vecinos con tienditas, verdulerías las que instalaban en sus patios delanteros o sacrificaban un cuarto de su viviendas, para servicios mayores como guarderías o jardines de niños de los que no fueron dotados, utilizan toda la vivienda, pero para satisfacer otras necesidades viajan hasta encontrarlas en la cabecera municipal otras localidades en donde se encuentre instalado, incrementándose a si los viajes/persona/día, sobre todo a zonas centrales como es la delegación Benito Juárez

Esta situación genera un caos en la región en donde se ubiquen estos nuevos desarrollos habitacionales, desde las vialidades hasta los propios centros de población, por ello hemos analizado esta situación desde la teoría de los sistemas de Von Bertalanfy hasta llegar a analizar la complejidad de la ciudad y los elementos que la componen, de ahí a los fractales de Benoit Mandelbrot, para el estudio de esta problemática utilizaremos el triángulo de Sierpinsky, fractal que nos refleja la posible solución tanto el problema local como el de movilidad y que tiene la cualidad de ser replicado

Para el estudio retomaremos a la termodinámica como ciencia, surgió mediados del siglo XX, para tratar los problemas de la materia en términos energéticos abrió una grieta profunda, Clausius (1822)aportó dos conceptos claves para el entendimiento del proceso físico que integra realidades, la segunda ley de la termodinámica y la entropía estas permitieron con el tiempo el estudio de la realidad de los sistemas dinámicos y abiertos constituidos por procesos físicos y biológicos, tal cual sucede en las Ciencias territoriales.

Más adelante se dio la revolución cuántica en el siglo XX, haciendo aportaciones decisivas para la comprensión de nuevos niveles de la realidad, por el físico cuántico Max Planck (1858-1947), quién planteó que la naturaleza no es continua, sino que más bien se agrupa (Toledo, 2012).

Toledo explica que para Edgar Morín, las ciencias clásicas están divididas en tres formas de explicarlas desde el principio del determinismo universal, el de reducción, y el de disyunción, qué quiere decir aislar y separar los conocimientos cada uno por disciplina ya que cada una se ha vuelto cada vez más hermética. (Toledo, 2012), siendo esto a lo que llama paradigma de la simplificación o el paradigma occidental clásico moderno este que ha desencadenado los cambios engendrados en las ciudades, los campos y los paisajes del mundo contemporáneo este paradigma con 4 nombres de sus principales representantes Bacon, Galileo, Copérnico, Descartes y hasta Newton, como el partido del método empírico-inductivo, sus objetivos eran expresamente prácticos el saber es el poder Galileo dijo que la naturaleza está escrita en lenguaje matemático, los fenómenos que percibimos directamente como la razón última de la realidad no son muchos los que más que los que la razón humana puede aprender por las matemáticas porque el universo mismo es un mecanismo que funciona de esta manera.

## **Conclusiones**

En el caso de la zona metropolitana de la ciudad de México; se debe incidir la actual planificación urbano-metropolitana la cual está estrechamente relacionada con la fase neoliberal de la acumulación del capital monopolista (Pérez, 2013:96) y que ha llevado a la crisis medioambiental que puede verse en

el alto índice de consumo de energía y recursos de fácil transformación, presentándose un elevado proceso metabólico generando el gigantismo urbano.

la región centro se debe reconocer que cuando se satisfacen las necesidades básicas de la población en un radio de 500 a 1,000 metros, distancia caminable y saludable aun para la población de la tercera edad, se puede desplazar a pie o en bicicleta, lográndose una homeostasis<sup>5</sup> local para esa comunidad económica, social y ambientalmente, que deberá tener un espacio verde de considerables dimensiones, mínimo una manzana, este será un espacio de convivencia, recreación, que sirva para la recarga natural de los mantos acuíferos, un espacio en donde el cuerpo de los seres que habitan el área reciban los rayos del sol, lo cual trae beneficios para la salud y con ello a la economía local.

Al tener equipamientos de abasto, recreación, educación, salud y cultura dentro del radio que ONU-Hábitat considera para la ciudad compacta, debemos tomar en cuenta una población mínima y máxima para estos equipamientos y no saturar el capital de servicios urbanos, pues siguiendo este programa de reutilización y redensificación del suelo y mercado de suelo va acabando con las posibilidades de dotar de estos servicios en estas superficies.

Para lo cual debemos buscar llegar a la homeostasis, término utilizado en medicina es el equilibrio interno del cuerpo, el conjunto de fenómenos de autorregulación, conducentes al mantenimiento de una relativa constancia en la composición y las propiedades del medio interno de un organismo, donde los sistemas internos al relacionarse con los externos pueden afectar o no de acuerdo al momento en que encuentren la estabilidad (Vidal, 2004:20).

En cuanto a lo urbano, nos referimos al equilibrio entre la entidad y su entorno, cuando los equipamientos, infraestructuras satisfacen los requerimientos de su población.

---

<sup>5</sup> Homeostasis urbana= se refiere al orden urbano hasta el siglo pasado horizontal y en este ha evolucionado al orden vertical

## REFERENCIAS

### LIBRO

**Asuad Sanén, Norman** (2001) *Economía Urbana y Regional, introducción a las teorías, técnicas y metodologías básicas*, México, BUAP El Colegio de Puebla A.C.

**García Vázquez, Carlos** (2014) *Ciudad hojaldre, visiones urbanas del siglo XX*. España, Gustavo Gili

**Leff, Enrique** (2013) *Saber ambiental, sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. México, siglo XXI, PNUMA, Centro de investigaciones multidisciplinares en ciencias y humanidades.

**López Araiza Hdz, Delia P.** (2018) *Clase sobre cultura Romana*, en la asignatura Cultura y la Ciudad de la Carrera de Ingeniero Arquitecto del Instituto Politécnico Nacional.

**Novoa Escobar, Leonardo** (2011) *La ciudad en la historia de la cultura, in memoriam Cesar Novoa Magallanes*, México, Universidad Nacional Autónoma de México

**Pérez Corona, Javier** (2013) *Planificación metropolitana insustentable en la ciudad de México en Desafíos Ambientales, los problemas ambientales ante los retos del milenio*, México, Instituto Politécnico Nacional.

**Torres Carral, Guillermo** (2013) *Hacia una pedagogía ambiental metadisciplinaria en Desafíos Ambientales, los problemas ambientales ante los retos del milenio*, México, Instituto Politécnico Nacional.

**Rossi, Aldo** (1995) *La arquitectura de la Ciudad*, España, Gustavo Gili

### ELECTRÓNICA

**Álvarez Enríquez, Lucía y Gian Carlo Delgado Ramos** (2014) "Ciudades, gestión, territorio y ambiente"  
<http://revistas.unam.mx/index.php/inter/article/view/46556>

**Díaz Álvarez, Cristian Julián** (2014) "Metabolismo urbano: herramienta para la sustentabilidad de las ciudades"  
<http://www.revistas.unam.mx/index.php/inter/article/view/46524/41776>

**Olivero, Jesus** (2017) Homeostasis <http://www.eluniversal.com.co/opinion/columna/homeostasis-11873>

**Fuentes Yañez, María Concepción** (2015) Red de parques y bosques urbanos de la secretaria de medio ambiente <http://www.sema.gob.mx/SRN-CON-REDPARQUES-INDEX.html>

**Franco Calderón, Ángela María y Sandra Karime Zabala Corredor** (2012) Los equipamientos urbanos como instrumentos para la construcción de ciudad y ciudadanía. Colombia, Dearq  
<https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.18389/dearq11.2012.03>

**Engel-Yan, Kennedy, Cuddihy y** (2007) *The Changing Metabolism of Cities*. Journal of Industrial Ecology, Vol. 11, Issue 2, pp. 43-59, 2007. Available at SSRN:<https://ssrn.com/abstract=2236018> or <http://dx.doi.org/10.1162/jie.2007.1107>

**Metabolismo Urbano** <https://www.mundohvacr.com.mx/2014/05/metabolismo-urbano/> (junio 2018)

**Más por más** (junio 2018) "La CDMX en el tiempo: colonia Roma"  
<https://www.maspormas.com/ciudad/colonia-roma-en-el-tiempo/>