

XI Jornadas de Sociología. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 2015.

La competencia por los recursos energéticos en el sistema urbano de México.

Jacinto Mariscotti Rodríguez y Rafael Monroy-Ortiz.

Cita:

Jacinto Mariscotti Rodríguez y Rafael Monroy-Ortiz (2015). *La competencia por los recursos energéticos en el sistema urbano de México. XI Jornadas de Sociología. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-061/747>

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

La competencia por los recursos energéticos en el sistema urbano de México

Jacinto Mariscotti Rodríguez; Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos,
j_mariscotti@hotmail.com

Rafael Monroy-Ortiz; Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos,
rafaelmoor@hotmail.com

Resumen

La población actual tiende a concentrarse en las ciudades, 82% habita en centros urbanos de países subdesarrollados, estimando un incremento diario de 200 mil habitantes, no obstante la urbanización capitalista patrones desiguales. En México por ejemplo, cerca de un tercio de la población no tiene acceso a la energía, lo cual resulta un reto importante para el diseño de políticas que transformen las condiciones diferenciales del acceso desigual a la energía. La ciudad actual requiere de grandes cantidades de energía, por lo que hablar de recursos naturales implica reconocer la perspectiva predominante cuyo trasfondo son valores de mercado e implica una ética ambiental sin la irreversibilidad de daños causados por la sobreexplotación de los mismos, la irracionalidad a que se ha expuesto la subsistencia planetaria. En este contexto, la lucha mercantilista por los recursos naturales se ha instalado en los países periféricos donde la biodiversidad se tasa como un bien capital y la transforma en un producto rentable para satisfacer su mercado, manifestándose en los patrones diferenciados de consumo energético en el sector urbano. En este trabajo, se estudian los impactos de la urbanización capitalista en términos del consumo energético diferenciado del sistema urbano mexicano.

Palabras clave:

Energía, consumo, ciudad, ambiente.

La globalización es un proceso de tal complejidad que su expresión territorial es un objeto de análisis transdisciplinario, en los ámbitos culturales como en los ambientales; estos permiten particularizar los análisis en comercio, cultura, migración, pobreza y ambiente (Ramírez, 2003:53). A pesar de guardar un orden euclidiano (Lipietz, 1979:32) donde se plantea una reorganización de macroregiones o de unificación territorial de las relaciones económicas, como si el territorio fuera uno solo, plano, uniforme, virtual y homogéneo. Desde el punto de vista estrictamente económico que esboza Serfati (2008:31), la teoría dominante considera que la globalización es un proceso apoyado en los principios de: liberalización, desreglamentación, privatización y buena gobernanza; del mismo modo, los conceptos de integración e interdependencia producidas por la mundialización, se entrelazan en los ámbitos social y ambiental, manifestándose plenamente en lo territorial. Dicho proceso es entonces un contrato global que atiende única y exclusivamente las necesidades de los grupos industriales mundiales,

donde el capital es la fuerza motora que exige la presencia política para romper toda oposición a las reglas de la economía de mercado. En este contexto, de la economía neoliberal, apelar a la convergencia de las economías de las naciones y la procuración de bienestar de la población, aunque, la manifestación actual es diferente e incluso se les identifica como “fallas de mercado”, lo cual no implica necesariamente un perfeccionamiento del mismo, por el contrario amplía tales fallas (Serfati, 2008:41).

La transformación urbana reciente manifiesta una progresiva incorporación tecnológica para procesos productivos o para el aprovechamiento de servicios y redes de carácter público o privado y como resultado de las exigencias de la globalización. El proceso de tecnologización y la dinámica urbana contemporánea son centrales para sostener el consumo energético intensivo que es causante del cambio climático mismo. Por tanto, es de interés social y económico abordar la dualidad de adaptación tecnológica y reducción de consumo energético en la ciudad dados sus impactos ambientales y sociales asociados al cambio climático.

El despliegue industrial que utiliza hidrocarburos de origen fósil (Martínez, Alier, 2001:21) implica que el ambiente es relegado a materia prima o un recurso del desarrollo económico (Gutiérrez; González, 2010:22). En este sentido, tienen un aprovechamiento energético o ambiental, donde, la racionalidad económica contrasta con la racionalidad ambiental del sistema que se reproduce de manera natural y regulada (Leff, 2007:72). Desde la perspectiva de la economía de los recursos, el ambiente no es considerado una externalidad, sino la base de la producción del capital, lo cual permite la reproducción del sistema (Cabrera, 1997:65); el desarrollo tecnológico es una manifestación de la racional económica, por lo que existe un mayor consumo energético (Castells, 2006:36) y por otro, interviene directamente en la degradación de los ecosistemas. Sin embargo, la mayor parte de la energía de consumo proviene o tiene un origen fósil, lo cual contribuye a la generación de Gases Efecto Invernadero (GEI), y por ende al cambio climático. Esto implica entre otras cosas, el calentamiento global, islas de calor en los entornos urbanos, sustitución y pérdida de áreas de bosque (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007:15). Cabe destacar que, las ciudades cumplen un papel central en la integración de procesos tecnológicos que implican un mayor consumo energético para el desarrollo económico, pero al mismo tiempo, la posibilidad de integrar procesos de internalización y adaptación (Fariña, 2007:285).

Ante el escenario de la transformación urbana basada en el incremento de tecnologías de toda naturaleza y su consecuente consumo de combustible para sostenerlas, se vuelve necesario integrar políticas o por el contrario estrategias de mitigación para dichas condiciones (Ambriz, Romero, 2007: 320), (Quintanilla, Arfeuille, 2011:75). En el proceso de la globalización, el

capital busca soluciones espaciales para resolver un problema de sobre acumulación. Bajo un esquema de competencia; que tal problema y la renta se reinvierte en países no desarrollados a través de infraestructura básica y de servicios urbanos, tales como internet, telefonía y demás tecnologías de información y comunicación, así como en puentes, autopistas y caminos (Harvey, 2010:48).

Las ciudades son demandantes de tecnología operativa para la transformación económica, expresada en términos de proximidad, centralidad e innovación, y una constante adaptación espacial (Camagni, 2005:49) que tiene repercusiones ambientales y sociales; la aglomeración urbana manifiesta un esquema económico regional, similar en términos de las características espaciales y de adaptación tecnológica (Naredo, 2005:47). El sistema urbano nacional no está exento de un proceso económico de carácter global, como tampoco de los efectos del creciente consumo energético expresados por el cambio climático. Por lo tanto, las condiciones urbanas de transformación espacial y tecnológica son centrales en la planeación ambiental, particularmente en el caso energético, tal como se ha planteado para aspectos generales de la sociedad (Graizbord, 1999:109), (Castellano, 2006:12).

En la práctica, el consumo energético es considerado un problema inherente de los sistemas urbanos a nivel mundial, dado que estas generan el 50% de la radiación que proviene a nivel local (Harrison, Rogelj, 2011:47). En México, los sistemas urbanos también registran prácticas de adaptación tecnológica particularmente para procesos industriales, procedimientos tecnológicos, y Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) en entornos urbanos, lo cual es un proceso en construcción del que existen algunos casos significativos (Ettinger; Iracheta, 2004:209). El funcionamiento económico y social de las ciudades está asociado a patrones intensivos de consumo energético que el modo de vida actual demanda; al mismo tiempo, el crecimiento de las aglomeraciones urbanas presupone un efecto creciente en dicho consumo, así como sus impactos ambientales, los cuales se ven intensificados por el aprovechamiento tecnológico. La planificación urbana contemporánea en particular, cumple el papel de transformar el funcionamiento sistémico de la ciudad, donde las estrategias de mitigación para los efectos ocasionados por el consumo de energía son centrales.

Perspectiva de mitigación de impacto del cambio climático

El mayor impacto ambiental causado por el proceso de producción de electricidad es a causa de quemar combustibles fósiles los cuales arrojan GEI (dióxido de carbono y óxido nitroso) a la atmosfera y producen la lluvia acida (anhídrido, sulfuros y óxidos de nitrógeno), otra causa en menor grado son los campos magnéticos que se generan en la transmisión y suministro eléctrico (Campos, 2003:131). Las alternativas energéticas son la biomasa, geotérmica,

hidrológica, marítima, solar y eólica, con sus respectivas ventajas y desventajas, éstas podrían ser complementarias y tener una inducción de sustitución programada con los sistemas actuales de producción energética, asociada a la captura de carbono que nos permita la utilización de energía con menos emisiones de GEI. Sin embargo esto representa un reto estratégico para las ciudades pero también son una oportunidad de desarrollo económico y generación de empleos al implementar los sistemas, como ejemplo en Alemania hay actualmente 40 000 empleados en el sector de la industria solar, a nivel mundial las inversiones oscilaron alrededor de USD\$150 mil millones. (Harrison, Rogelj; 2011:52).

Debido al crecimiento demográfico y la expansión urbana el incremento en la demanda de bienes y servicios (públicos y privados) repercute en los ecosistemas, además demandarán requerirán de suelo y energía para su desarrollo y funcionamiento, los cuales tendrán la limitante del agotamiento de los recursos y la capacidad de resiliencia de los ecosistemas, por tanto las áreas urbanas que sean vulnerables a trastornos causados por los impactos del cambio climático serán menos atractivas de recibir inversiones, además los habitantes de dichas zonas se verían afectados al no tener las condiciones para satisfacer las necesidades económicas (Graizbord, 2011:29).

Contexto energético

En este tenor la Secretaría de Energía (SENER) señala que México tiene un gran potencial en energías renovables, no obstante en el 2008 las fuentes fósiles proveyeron el 91% de la producción total de la energía primaria de la cual el 62% fue de petróleo y el 27% de gas natural (Quintanilla, Arfeuille; 2011: 80). En este sentido y de acuerdo a las reservas de hidrocarburos se prevé un abastecimiento de al menos dos décadas, dado que las alternativas energéticas no son todavía competitivas a pesar que el petróleo representa un riesgo creciente en materia ambiental.

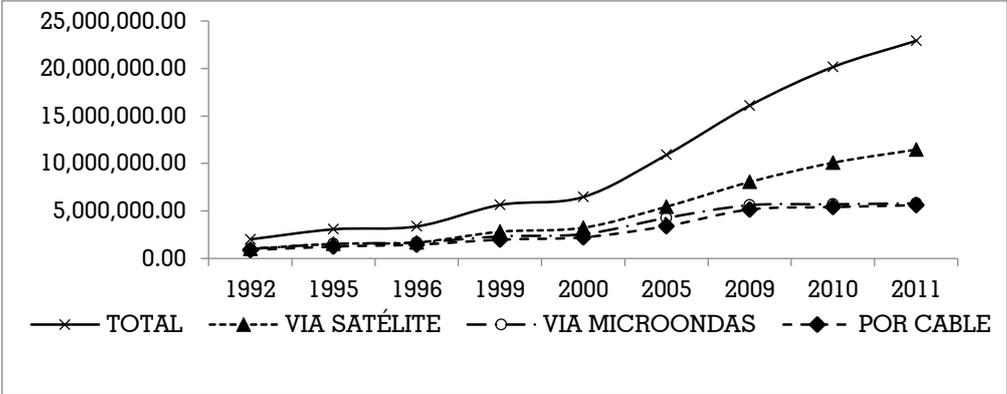
Otro aspecto a destacar es la centralización en la producción energética, dicho problema puede ser resuelto si se amplía la infraestructura productiva y se diversifica, dándole una flexibilidad, además de representar menor costo de distribución al no ser necesario un transporte de largas distancias si se genera en los lugares donde se demanda la energía. Como ejemplo, en Inglaterra se ha implementado una regla en los desarrollos residenciales de más de 1000m² de construcción, que consiste en incorporar tecnologías de energía renovable que generen al menos el 10% de su consumo esperado, ésta política fue adoptada en 2006 (Harrison, Rogelj; 2011:62). Para el caso mexicano, la política energética en especial la electricidad se ha enfocado en la eficiencia y el ahorro con programas como el Fideicomiso para el ahorro de la energía eléctrica

(FIDE), sin embargo sus logros no son significativos y se requiere poner énfasis también en la producción energética y no sólo en el consumo (García, 2011: 245).

La crisis actual tiene que ver con las condiciones ambientales, las actividades productivas y el uso intensivo de la tecnología como autos, computadoras, electrodomésticos, de comunicación y entretenimiento, las ciudades requieren recursos naturales para su funcionamiento, demanda grandes cantidades de energía y agua necesarios para el desarrollo de las actividades económicas, generando residuos que la naturaleza tiene que absorber, ver figuras 1, 2 y 3 (Graizbord, Monteiro, 2011:30).

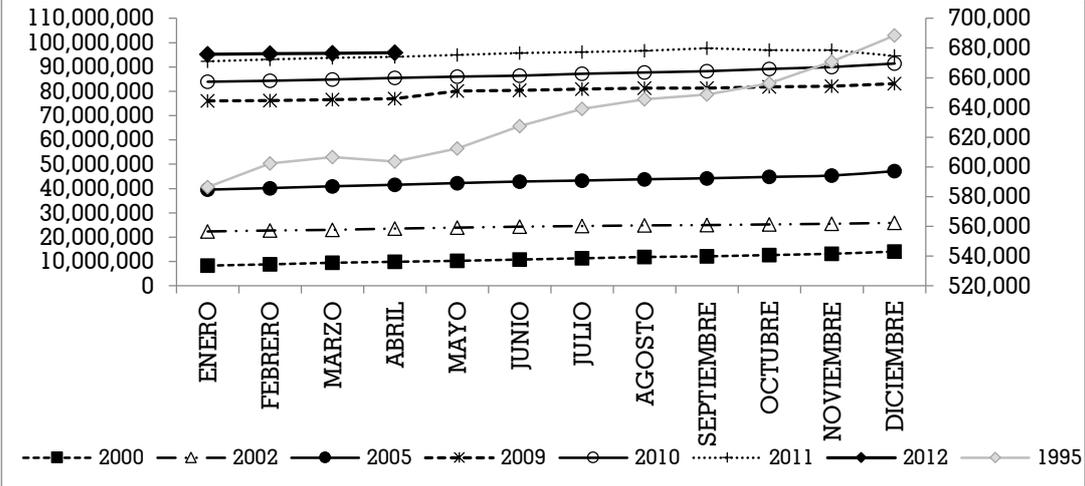
Figura 1

Suscripciones de TV de paga por tecnología



Elaboración del autor. Fuente COFETEL

Figura 2

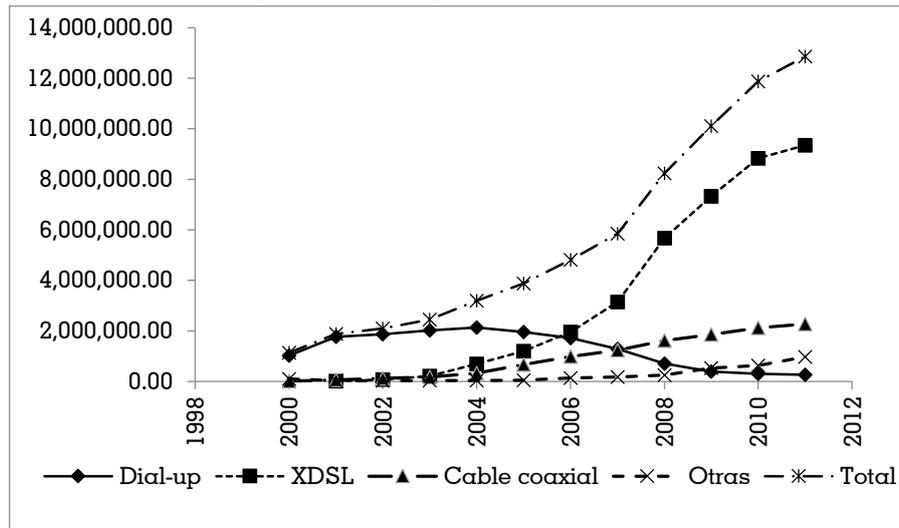


Suscripciones a teléfonos celulares móviles

Elaboración del autor. Fuente COFETEL

Figura 3

Suscripciones de Internet por tipo de tecnología



Elaboración del autor. Fuente COFETEL

Cabe mencionar que las zonas metropolitanas más importantes del sistema urbano nacional están consideradas entre las ciudades con mayor eficiencia así como las localidades cercanas con las que se interrelacionan. Éstas conforman un subsistema de ciudades con gran eficiencia económica proveniente de las economías de aglomeración (Sobrino, 1998). Se estima que la población mexicana incrementó durante el siglo XX en poco más de seis veces ubicándonos en la posición 11 de las más pobladas del orbe. Es decir del total de la población del país el 66% vive en las ciudades y define además un Sistema Urbano Nacional (SUN) de igual manera se estima que en las áreas urbanas del país se genera alrededor del 75% del PIB (CONAPO, 2007: 8) entre las que destacan las zona metropolitanas del Distrito Federal, Puebla-Tlaxcala, Pachuca, Querétaro, Toluca y Cuernavaca (CONAPO, 2004). Cabe señalar que del total de la población urbana el 79% se encuentra en zonas metropolitanas (CONAPO, 2007:9).

En materia energética, se contempla el suministro a la economía de petróleo crudo, gas natural y productos derivados para su funcionamiento. En tanto al sector eléctrico desarrollar la infraestructura requerida para la prestación del servicio de energía eléctrica que le permita atraer mayores inversiones. Se estima que el 64% de la electricidad generada se basa en la utilización de hidrocarburos como fuente primaria (PND, 2007). Las ciudades son consumidoras de energía y materias obtenidas de la extracción de recursos naturales, una de sus principales características es la intensidad de consumo para su funcionamiento (Martínez-Alier; Schlüpmann, 1997:122); al respecto podemos señalar dos tipos de uso, uno es vital requerido por plantas en la fotosíntesis y la oxidación del carbono en la alimentación de animales y humanos; el otro uso es el laboral realizado por el hombre para aprovechar los recursos con instrumentos, motores y la fuerza de la naturaleza para su beneficio (Martínez-Alier;

Schlüpmann, 1997:167), es precisamente este uso el que nos interesa para abordar el problema energético.

El satisfacer las actividades humanas requieren de grandes cantidades de energía y ésta es la que contribuye en mayor medida al impacto del cambio climático, se estima que alrededor del 70% de la energía tiene origen fósil, ya sea petróleo, carbón o gas natural y que esto aporta aproximadamente con el 60% de emisiones de GEI a nivel mundial, siendo las ciudades concentradoras de población y consumidoras de estos recursos las que juegan un papel preponderante en las condiciones del cambio climático. Los consumos energéticos van de acuerdo al desarrollo e ingreso de los países, como ejemplo una persona que vive en un país desarrollado consume 22 veces más energía que otra que vive en un país no desarrollado o de bajos ingresos, por tanto su contribución a la degradación y demanda de los recursos es mayor, así como su contribución a la contaminación, 14 veces más que alguien de un país de bajos ingresos (Harrison, Rogelj; 2011:47).

Dado que el proceso económico se alimenta de materia y energía, la cual se degrada en baja entropía en el proceso productivo del consumo de energía de alta entropía, y su forma más degradada es en calor, es decir la contaminación y los GEI que se quedan atrapados por el efecto invernadero se convierten en un proceso destructivo dada su condición reproductiva (Leff, 2010:127). En la actualidad el manejo de la energía no es el más propicio, porque se dilapidan recursos en la reproducción económica y el funcionamiento de las ciudades, generando desequilibrios que requiere un cambio en el empleo y administración de la misma, para reducir la contaminación (Harrison, Rogelj; 2011:47). En este sentido es de vital importancia para la economía teórica el asignar valores a los flujos del stock de combustibles fósiles que permitan una pauta de su agotamiento gradual, por tanto es necesario el conocimiento de la demanda, las reservas y los cambios tecnológicos (Martínez-Alier, Schlüpmann; 1997: 17) que permitan discutir la extracción y agotamiento de los recursos naturales, su manejo y administración de acuerdo a las necesidades particulares de la sociedad. A mediados del siglo XIX la preocupación por el agotamiento de los recursos en especial el carbón, dio pauta a la generación de energía hidroeléctrica con preocupaciones éticas y socioeconómicas, cambios tecnológicos que podrían solucionar necesidades de regiones pobres y carentes de recursos; hoy día el reto es utilizar alternativas menos agresivas al ecosistema y procesos sostenibles, mejorar la eficiencia en los ciclos energéticos, así como el empleo de la tecnología tanto en su consumo como en la producción. Es en este punto donde se tendría que descentralizar la producción y el suministro de acuerdo a las necesidades de los contextos urbanos y sus condiciones, la incorporación de tecnologías que permitan la producción

energética, de la mano de esquemas financieros y legislativos para lo cual hacen falta el diseño de políticas que lo permitan (Harrison, Rogelj; 2011:47).

Una de las limitantes en México es legislativa dado que la producción y distribución energética le compete al gobierno, se tendrían que hacer modificaciones al respecto además de valorar los impactos ambientales, así como la adopción de tecnologías de energía renovable, en Europa las ciudades juegan un papel importante, por otro la iniciativa de Ciudades Solares de Sao Paulo en Brasil, la cual consiste en instalar calentadores de agua con sistemas solares en nuevas edificaciones, con un programa legislativo este sistema se ha ampliado a otras ciudades (Harrison, Rogelj; 2011:56).

En este sentido podemos señalar que la generación y distribución energética es regulada por leyes y normas que protegen el ambiente y la población, le compete a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el Instituto Nacional de Ecología (INE) quienes plantean políticas, resoluciones y propuestas al respecto así como lineamientos de la Ley General de Equilibrio Ecológico y protección al Ambiente. Donde se atienden dos ámbitos, uno que comprende lo federal tanto la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los acuerdos y tratados internacionales, convenios y decretos, como la Ley Ambiental; por otro se desprenden los reglamentos ambientales, normas y leyes, reglamentos estatales y municipales (González, 2011: 55).

El factor eléctrico en México

En este contexto podemos señalar que en México la inversión en producción eléctrica al año 2002 fue de 5 000 millones de dólares anuales por parte de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y la extinta compañía de Luz y Fuerza del Centro LyFC, al haber un incremento tanto en demanda como en producción, manifestándose en el número de centrales eléctricas y modernización, tales aspectos se pueden señalar como indicadores de desarrollo social y económico del país (González, 2011:23), lo cual implica el desarrollo de alternativas energéticas de apoyo de sistemas no convencionales que permitan una producción limpia y ambientalmente amigable.

Uno de los aspectos a destacar es que los recursos naturales proveen en su mayoría la demanda energética de la población, es decir que los 157 204 GWh¹ que consumieron los 24 850 569 usuarios de electricidad registrados en el año 2001, se abastecieron del suelo nacional. En este sentido, la CFE surte al 78% del total de usuarios del país y participa con el 90.6% de la generación eléctrica neta, en tanto LyFC suministra al 21.4% restante y participa con el 0.8%

¹ Giga Watts/hora

(Campos, 2003:123). En la misma perspectiva la participación privada en el sector eléctrico tuvo una producción de 6 091 Mw y una participación de 17 125 GWh que representa el 8.2%, se importó el 0.21% y los pequeños productores aportaron el 0.66% (SENER, 2002).

Para abastecer el consumo de electricidad en México, existen 173 plantas, de las cuales 71 son hidroeléctricas, 28 de vapor, 10 de ciclo combinado, 37 de turbo gas, 3 de combustión interna, 7 geotérmicas, 1 nucleoelectrica, y 2 eolectricas. De acuerdo con los datos de la SENER (2002), las fuentes de generación eléctrica son primarias; es decir provienen de hidrocarburos o fuentes no renovables, así el 45.77% es de combustóleo, 19.59% gas natural, 11.82% carbón, 4.53% uranio, 0.63% diésel, de tipo alterno 14.77% agua, 2.89% de vapor endógeno.

Ahora bien, dentro del contexto nacional y específicamente en la Región Central del País (RCP) que incluye a los estados de México, Distrito Federal (DF), Hidalgo, Morelos Puebla, Querétaro y Tlaxcala, los comportamientos en consumo y producción eléctrica nos permiten apreciar la dinámica económica y el contraste del PIB. Cabe señalar que Tlaxcala y Morelos son las únicas entidades que no producen energía y su dependencia energética es externa, por tal motivo se tendría que plantear la generación de electricidad para satisfacer las demandas de consumo local, así como participar en las propuestas alternativas de generación eléctrica, ver figura 4.

Figura 4

Generación bruta de energía eléctrica por entidad federativa (mega watts-hora).

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Distrito Federal	78 258.37	68 315.6	83412.0	81 395	98 209.8	102 448.2
Estado de México	397 285.09	426 511.9	370 981.4	362 650.3	368 129.5	429 466.8
Hidalgo	012.9	946 412.1	1 015 379.9	979 475.2	960.3	752.4
Puebla	395 013.3	328 209.2	360 484.2	360 666.6	411 115.8	418 829.7
Querétaro	340 787.9	307 384.1	368 455.5	338 382.4	369 299.1	405 080
Tlaxcala						
Morelos						
Total Nacional	19 765 151.3	18 828 050.2	21 370 960.5	21 065 759.0	23 973 742.4	23 933 627.2

Elaboración del autor. Fuente: Sistema de Información Energética con información de CFE, incluye extinta LyFC. Sector Eléctrico Nacional, en el 2011.

La producción energética del DF es discreta con respecto a Hidalgo, México y Puebla tienen una producción similar, en tanto Morelos y Tlaxcala tienen una participación discreta en concordancia con su tamaño y número de habitantes, ver figura 5.

Figura 5

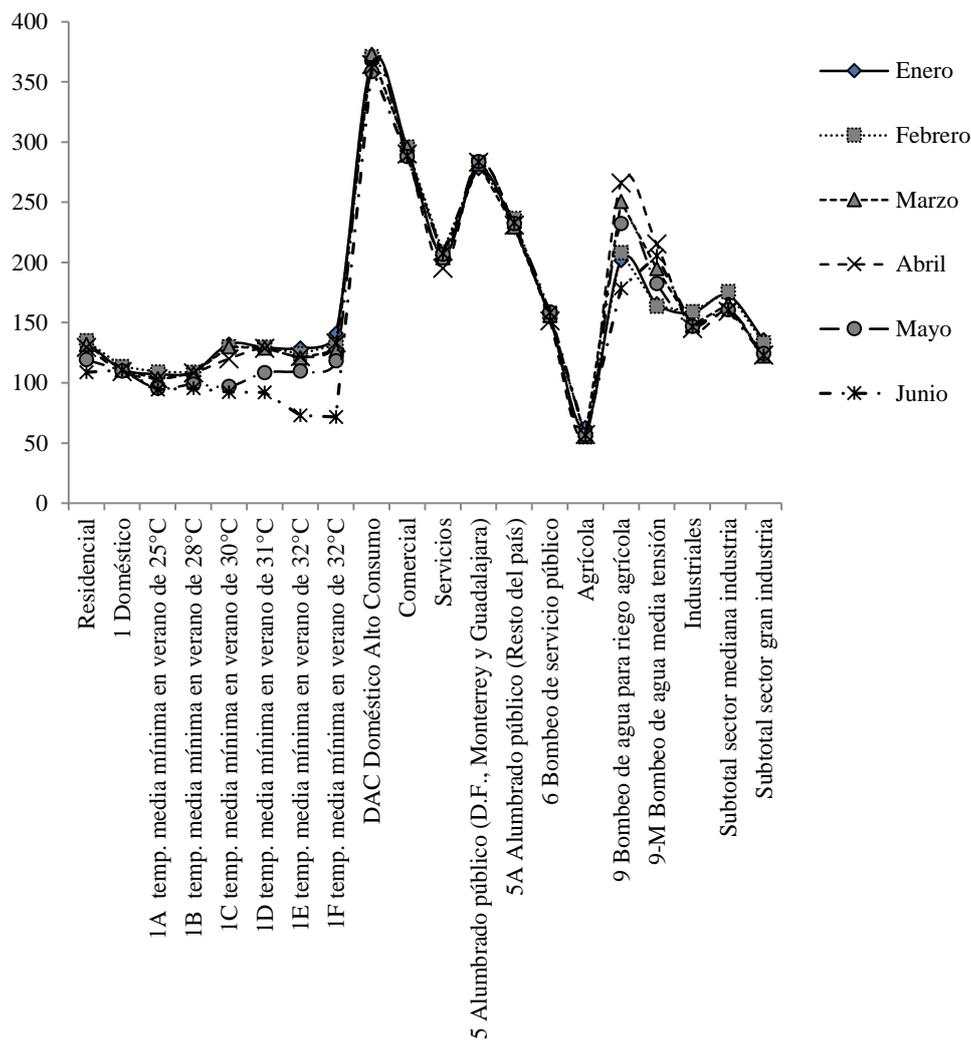
Usuarios de energía eléctrica por entidad federativa (número de usuarios)

Fuente: Sistema de Información Energética con datos de CFE y LyFC.

La tarifa del sector agrícola equivale a la mitad del costo eléctrico de la industria cuando el margen de operación y de ganancias no es comparativo en términos económicos. El consumo eléctrico indica los comportamientos de la estructura urbana, las redes domésticas tienen una escala tarifaria baja, en tanto el comercio, alumbrado público y servicios pagan más. El esquema diferenciado permite mostrar la asimetría de los esquemas económicos en los términos de referencia de la globalización, ver figura 8.

Figura 8

Precios medios de energía eléctrica por tarifa (centavos por kilo watts-hora)



Elaboración del autor. Fuente: Sistema de Información Energética con información de CFE, incluye extinta LyFC. Sistema de Información Energética. Secretaria de Energía.

Conjeturas ambientales y energéticas

Dentro de un contexto del cambio climático que tiene una dimensión ambiental se manifiesta un proceso de globalización de la dimensión económica, sus impactos se aprecian en los contextos urbanos que condicionan sus consumos de materiales, de agua y energía para su

funcionamiento, si bien los esfuerzos por mitigar los impactos que contribuyen al cambio climático se han centrado en regular los consumos y eficientar los aparatos electrónicos, electrodomésticos y de las luminarias, los esquemas de la producción energética poco o nulo énfasis han tenido; sin embargo, es aquí en donde hace falta plantear estrategias que condicionen una transformación o conversión que tenga menor huella en los ecosistemas.

La transformación de la economía dentro de los procesos de evolución tecnológica tienen avances significativos, pero siguen funcionando con sistemas tradicionales u obsoletos de producción energética, pero además están dentro de esquemas consumistas que se observan en la evidencia de las figuras 1, 2, y 3 que muestran una incorporación exponencial de la tecnología en los hábitos humanos, existen normas que eficientizan los consumos pero su utilización es intensiva y cotidiana.

Las condiciones del cambio climático, las manifestaciones de eventos naturales extremos y la dilapidación de recursos producto de la voracidad capitalista nos permiten cuestionar acerca de una crisis de civilización, por lo tanto es preponderante enfatizar las propuestas en materia de creación de políticas, dentro de un contexto de sensibilización de la problemática ambiental en condiciones de cambio climático, valorar la importancia de los servicios ambientales de los ecosistemas. De igual manera habría que crear las condiciones de las alternativas de producción energética que sean menos agresivas con el ambiente, tener una administración más racional de los recursos dadas las condiciones del agotamiento de los mismos; así como, de la capacidad de resiliencia de los ecosistemas.

Reflexiones energéticas preliminares

Se aprecia que las ciudades no producen la energía que necesitan para su funcionamiento, esto en términos de competitividad es una desventaja. De acuerdo a la evidencia, existe un incremento exponencial en el uso y empleo de tecnología y energía. Dadas las condiciones de reproducción económica; es decir, de manera constante, ininterrumpida y acumulativa se manifiestan alteraciones y desequilibrios de las condiciones climáticas y ambientales. Qué la vulnerabilidad social y ambiental repercute de manera directa en el ámbito económico.

El agotamiento de los recursos, las condiciones óptimas de estos y la capacidad de resiliencia están en el tema de discusión ambiental y económica, pero sus implicaciones sociales debieran analizarse a profundidad.

Si bien podemos señalar que las ciudades son consumidoras de energía en grandes cantidades para su desarrollo y funcionamiento, las variables tecnología y ambiente nos remiten a dos ámbitos que interaccionan simultáneamente por un lado la tecnología es desarrollada por el capital (privado) y el ambiente ostenta los recursos naturales (público, estado) para la

reproducción del modelo económico. Por lo tanto la producción energética y en particular la eléctrica adquieren una connotación de carácter público dado el interés común de ésta. Hoy día la postura de los gobiernos ha cedido terreno de sus atribuciones ante la competitividad en un contexto de libre mercado, donde la oferta del estado en servicios públicos juega un papel importante, sin embargo existe una competencia por las presiones del mercado a causa de la globalización de la economía.

En este sentido la importancia estratégica del servicio para producir y suministrar la electricidad a la población, adquiere el carácter de interés público que lleva implícito decisiones políticas, sociales y jurídicas, porque el servicio obedece a reglas de continuidad, igualdad, cantidad, calidad, precio, adaptabilidad y seguridad. Por tanto, el servicio público es una actividad que plantean los gobiernos y responde a tres dimensiones; jurídica, económica y política, la primera atiende el interés general sobre el particular, con principios, normas y reglas. La económica tiene implicaciones de desarrollo regional y estratégico, es decir es útil a la sociedad, atiende a la preservación y las externalidades ambientales, así como la inversión en las redes de distribución para otorgar el suministro a población vulnerable, ofertando el servicio sin discriminación a la sociedad. En tanto que la política resulta de los componentes como cohesión social, económica y territorial, a un pacto social, el sentido de pertenencia a una sociedad o un pueblo.

El traslado de una producción energética convencional (de origen fósil) a otro de energías renovables no es sencillo de acuerdo a las condiciones del modelo económico que mantiene un sistema extractivo de manera intensiva, lo cual hace costosa la incorporación de tecnología sustentable o limpia.

El aspecto social de la industria energética tiene una connotación histórica y de alta cohesión social vista como una batalla ganada al capital con la expropiación petrolera y la nacionalización de la producción de electricidad, es motivo de orgullo e identidad nacional. Un acto revolucionario contra las compañías extranjeras.

Referencias

- Ambriz, J.; Romero H. (2007). “Las fuentes renovables de energía en el futuro energético de México”. Capítulo en el libro: *“Política Energética”*, Volumen 8, pp. 320-332. ISBN 970-32-3540-9. UNAM y Ed. Porrúa. México, Marzo de 2007.
- Azuara, I. (2010). La ciudad y las regiones: huellas en el espacio de un modo de producción dominante. En Alfie, M.; Azuara, I.; Bueno, C.; Pérez Negrete, M.; Tamayo, S., *Sistema mundial y nuevas geografías*, (pp. 87-102). México: Universidad Autónoma Metropolitana, Universidad Iberoamericana.
- Cabrera, G. (1997). *Economía ecológica, demografía ambiental* (Becker, 1983) y desarrollo: La Habana. Instituto Cubano del Libro, Editorial de Ciencias Sociales.

- Castellano, H. (2006). *La planificación del desarrollo sostenible; contenido, entorno y método*, Caracas Venezuela: Centro de Estudios del Desarrollo Universidad Central de Venezuela.
- Castells, M. (2006). *La era de la información: Economía sociedad y cultura. Volumen I; La sociedad red*, México: Siglo XXI.
- Campos, L. (2003).4. El flujo de la energía eléctrica en México. En Campos, L., *El modelo británico en la industria eléctrica mexicana*, (pp. 123-140) México: Siglo XXI.
- Consejo Nacional de Población (CONAPO), Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), 2004, Delimitación de las zonas metropolitanas de México, México: Autor.
- Consejo Nacional de Población (CONAPO), Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), 2007, Delimitación de las zonas metropolitanas de México, México: Autor.
- Constanza, R., D'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannot, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R., Paruelo, J., Raskin, R., Sutton, P., Van den Belt, M., 1997, The value of the world's ecosystem services and natural capital en *Nature*, vol. 387, pp. 253-260.
- Ettinger, C., e Iracheta, A. (2004), (comps), *Hacia la Sustentabilidad en Barrios y Centros Históricos*, México: El Colegio de México.
- Fariña, J. (2007). *La ciudad y el medio natural*. Madrid: Akal /Textos de arquitectura.
- Graizbord, B.; Monteiro F., (2011). *Megaciudades y cambio climático; ciudades sostenibles en un mundo cambiante*, México: Colegio de México, El.
- Graizbord, B. (2011). Capítulo I Sostenibilidad Urbana: ¿frase o estrategia de desarrollo urbano?.. En Graizbord, B.; Monteiro F., *Megaciudades y cambio climático; ciudades sostenibles en un mundo cambiante*, (pp. 27-46). México: Colegio de México, El.
- González, M. (2011) Capítulo I; Desarrollo histórico del sector eléctrico y la evaluación ambiental. En González, M.; Muñoz, G.; Ortega, A. *Hacia la sustentabilidad ambiental de la producción de energía en México*, (pp. 21-50) México: Colegio de la Frontera Norte, El.
- Gutiérrez, E.; González, É. (2010). *De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable*, México: Siglo XXI, UANL.
- Harrison, N; Rogelj, M. (2011). Capítulo 2 Energía. En Graizbord, B.; Monteiro F., *Megaciudades y cambio climático; ciudades sostenibles en un mundo cambiante*, (pp. 47-66). México: Colegio de México, El.
- Harvey, D. (2010). La ciudad neoliberal. En Alfie, M.; Azuara, I.; Bueno, C.; Pérez Negrete, M.; Tamayo, S., *Sistema mundial y nuevas geografías*, (pp. 45-64). México: Universidad Autónoma Metropolitana, Universidad Iberoamericana.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2007, *Climate Change 2007: Synthesis report*, Plenary XXVII, Valencia. Autor.
- Leff, E. (2007). *Ecología y capital; racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable*, México: Siglo XXI, UNAM.
- Leff, E. (2010). *Discursos sustentables*, México: Siglo XXI.
- Lipietz, A., 1979, *El capital y su espacio*, México: Siglo XXI.

- Martínez Alier, J.; Roca, J. (2001). *Economía ecológica y política ambiental*, México: Fondo de Cultura Económica.
- Martínez Alier, J.; Schlüpmann, Klaus. 1997. *La ecología y la economía*, Colombia: Fondo de Cultura Económica.
- Naredo, J., M., 2005, *Las raíces económicas del deterioro económico y social*, Madrid: Siglo XXI.
- Poder Ejecutivo Federal, (2007). *Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2007*. México: Autor.
- Polanyi, K. (1944/1978). *The great transformation*. Francfort: Suhrkamp.
- Quintanilla, A; Arfeuille, G. Capítulo III; *Potencial eléctrico de los recursos renovables en México*, en González, M.; Muñoz, G.; Ortega, A. (2011). *Hacia la sustentabilidad ambiental de la producción de energía en México*, México: Colegio de la Frontera Norte, El.
- Ramírez, B. (2003). *Modernidad, posmodernidad, globalización y territorio*. México D.F.: Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Unidad Xochimilco.
- Secretaría de Energía (SENER), 2002. *Balance Nacional de Energía 200*. Autor, México.
- Serfati, C. (2008). Capítulo 1; *Economía política de la mundialización*. En Ivanova, A; Guillén, A., *Globalización y Regionalismo: economía y sustentabilidad*, (pp. 31-50). México: Porrúa, Universidad Autónoma Metropolitana.
- Sobrino, J., 1998, *Competitividad industrial en el sistema urbano nacional 1983-1993*, México: El Colegio Mexiquense.