



## PERIURBANISMO: NUEVOS ESPACIOS A EMPODERAR CON ENERGÍA SOLAR

**Yolanda López Villarreal, Karla G. Cedano Villavicencio**

Instituto de Energías Renovables, Universidad Nacional Autónoma de México, Priv. Xochicalco s/n, Temixco, Morelos, 62584, México.

[ylovi@ier.unam.mx](mailto:ylovi@ier.unam.mx), [kcedano@ier.unam.mx](mailto:kcedano@ier.unam.mx)

### RESUMEN

¿Es verdad aquella reflexión sobre los muchos Méxicos que existen dentro de nuestro México? Es cierto que el entorno en el que vivimos cada una de las personas que habitamos este país es diferente uno de otro. Existen, principalmente los espacios rurales y urbanos, pero ¿qué hay de aquellos que caen en un punto medio entre estos dos? Es decir, que no son ni rurales ni urbanos, aquellos que entendemos como periurbanos. Si bien, las autoridades han comprendido con el paso de los años la importancia de voltear a ver a los grupos vulnerables que en su mayoría se centran en regiones rurales atendiendo sus demandas y necesidades, por ejemplo, con la implementación de tecnologías solares para el señalamiento vial, el alumbrado público, entre otras. El objetivo de este estudio es buscar con nuevos parámetros que se definieron para identificar un transecto periurbano, nuevos espacios a empoderar con energía solar. Algunos de los parámetros seleccionados fueron, el tamaño de la población, la distancia que existe al municipio central, la vialidad y el flujo intermetropolitano, para establecer escenarios periurbanos en donde fuera factible empoderar a los grupos vulnerables mediante la implementación de energía solar. Este estudio se llevó a cabo en el marco de la elaboración del Proyecto P-70: Validación de estrategia para empoderamiento mediante aprovechamiento energía solar desarrollado por el Instituto de Energías Renovables (IER) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

### ABSTRACT

Is it true that reflection about the different Mexicos that comprise Mexico? Surely, the environment in which every person inhabits in this country is different from one another. There are many rural and urban places, but what about those areas that are in the middle of these categories? Places that are neither rural nor urban, but areas that we know as periurban. Over the years, authorities have understood the relevance of turning back their heads and see for those vulnerable groups that live in rural regions addressing their demands and needs, for example, with the implementation of solar technologies for road signs and public lighting. Among other initiatives. The goal of this study is to look for new parameters that we can define in order to identify a new pattern of peri urban spaces to empower with solar energy. Some of the new selected parameters were the size of the population, the distance to the municipality the main road, the inter metropolitan flow, to set up new periurban scenarios where it could be possible to empower vulnerable groups with solar energy. This study took place within the project P-70. Validation of strategy for empowerment through solar energy high, developed by the Institute for Clean Energies from the National Autonomous University Mexico.

Palabras claves: periurbanismo, energía, México, solar, empoderamiento.

## PERIURBANISMO: NUEVOS ESPACIOS A EMPODERAR CON ENERGÍA SOLAR

**Yolanda López Villarreal**  
**Karla G. Cedano Villavicencio**

### Introducción

El desarrollo de la sociedad y el consumo de energía han estado fuertemente relacionados en el curso de la historia. Dicho de otra manera, la cantidad de energía que una sociedad consume, su forma de transformarla y la manera en que la utiliza, son hoy en día criterios que permiten determinar su grado de desarrollo. De esta manera, al considerar la relación que tiene el consumo energético con el nivel de vida, es posible afirmar que el incremento en el nivel de desarrollo de un país está ligado de manera proporcional a un incremento en su consumo energético y a una forma eficiente de transformación de la energía. En este sentido, el uso de las energías renovables comienza a jugar un rol esencial en la transición energética de los países, y a su vez, los proyectos de generación de energía centralizada ya no son la única forma de producir energía, pues la energía distribuida generada y consumida en el mismo sitio ha ido tomando relevancia en la sociedad.

En este contexto, el proyecto P70 denominado “Validación de estrategia para empoderamiento mediante aprovechamiento energía solar” del Centro Mexicano de Innovación en Energía Solar (CeMIE-Sol), es un proyecto de innovación social que tiene como objetivo general elaborar una estrategia de empoderamiento para todas las personas mediante el aprovechamiento de la energía solar, desde los enfoques de derechos humanos y género, y caracterizar y evaluar el potencial sociotécnico del uso de tecnologías de aprovechamiento de energía solar (activas y pasivas) dentro de transectos socioeconómicos y urbanos en México.

El siguiente artículo aborda la creación de un transecto desde un marco referencial periurbano, el cual implica la identificación de zonas territoriales con potencial para el desarrollo de energías renovables. Dado que el objetivo es empoderar una zona periurbana con energía solar, es necesario seguir una metodología interdisciplinaria que abrace lo social y energético. Para ello se retomó un ramo metodológico que conjunta enfoques disciplinarios, multi y transdisciplinarios para la identificación de variables periurbanas multidimensionales (Ramos 2013, Goncalves 2017, Montañó 2020). Con base en estas se elaboró una serie de pasos que permitieron identificar dos grandes áreas: la social y la energética, con sus dimensiones, indicadores y variables. Con relación a la primera se consideraron las dimensiones de movilidad, uso de suelo, demografía, bienestar y socioeconomía; en cuanto a la energía solar: recurso de energía renovable, consumo de energía y servicios públicos. Las variables que definen lo periurbano pueden ser traducidas a un valor cuantificable que permite evaluar si una localidad es periurbana o no.

### **Creación de transecto**

El transecto es un corte transversal que se emplea para identificar las transiciones que ocurren en una zona geográfica. El transecto se emplea como técnica de observación en la ecología y medio ambiente para identificar secuencias ambientales a lo largo de una línea imaginaria o transecto que cruza un entorno. El término transecto se aplica también en entornos humanos, “puede ser usado para identificar un conjunto de hábitats que puedan variar de su carácter urbano por su nivel e intensidad, y un continuo cuyo rango se encuentra de lo rural a lo urbano” (Duany, 2005). Es decir, el transecto identifica la zona de transición gradual entre lo rural y lo urbano (Figura 1).

Ahora bien, en la cita de Duany sobresale un elemento que puede ser contradictorio, si el carácter urbano es propio de la ciudad ¿por qué el transecto inicia en el espacio rural y no en el urbano? ya que este irradia sus rasgos y su intensidad al exterior de ella. Duany parece considerar el espacio periférico de las ciudades según el vector que posee características urbanas. Sin embargo, el continuo tiene dos direcciones tanto de lo urbano a lo rural como de lo rural a lo urbano, dado que hay características urbanas en lo rural y viceversa. Raymond E. Pahl (1965) llama a esta relación una malla o red superpuesta que tiene un patrón multifuncional, complejo y difícil de identificar en un espacio geográfico.

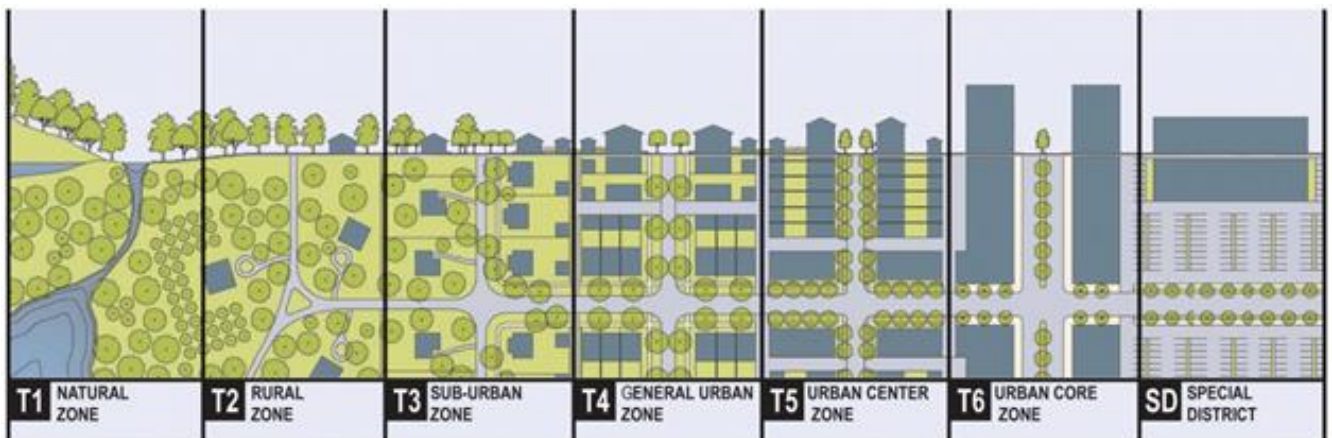


Figura 1. Transectos urbanos. Tomado de: Duany, 2008, Center for Applied Transect Studies.

Existen muchos términos para referirse a esta zona híbrida en la que se entretreje lo rural y lo urbano y están permeados del horizonte cultural en el que se originan. Tan solo la definición que elabora Chandan Kunmar de periurbano (2019) coincide con la que Neha Pranava escribe de rurbano (2016). Esto refleja el amplio abanico de términos que se han guarecido bajo el concepto sombrilla de franja rural-urbana. Ícaro Obeso explica que este fenómeno se debe a que: el dominio del idioma inglés ha absorbido términos existentes que se refieren al mismo objeto de estudio en otros idiomas; y a que existe poca comprensión de los conceptos y estos se transforman en esponjas que absorben cualquier temática (2019). Tras una revisión exhaustiva Obeso agrupa tres enfoques al explicar la zona híbrida entre la ciudad y su periferia. El primero, delimita el espacio periférico como un elemento diferenciador de la ciudad y el campo para lo que se emplean términos como franjas, anillos, zonas, casco, etc. El segundo enfoque son los estudios que consideran a la periferia una continuidad de la ciudad que se desarrolla en zonas rurales remotas o cercanas. El tercer enfoque son los estudios que parten de un modelo cíclico centrados en la variación de la población urbe-periferia.

Ahora bien, existen tres términos imbricados que explican la dinámica en la periferia como un elemento diferenciador: lo suburbano, rurbano y periurbano. Lo suburbano tiene una carga cultural diferente en regiones anglosajonas y latinas, para las primeras no existe la connotación socioeconómica de las segundas. Champion (2001) define lo suburbano un asentamiento homogéneo que forma parte del tejido urbano que se establece a las afueras. En este sentido, la suburbanización forma parte del proceso de urbanización identificado por Champion en cuatro etapas: urbanización, suburbanización, des- o contraurbanización y reurbanización. La etapa en juego se genera por

el crecimiento acelerado de la ciudad el cual desplaza parte de su población a las afueras próximas, formando asentamientos periféricos al núcleo de la urbe.

La rurbanización tiene dos perspectivas la que identifica la presencia de características urbanas en espacios rurales alejados de núcleos urbanos (Nel-Lo 1998, p.39); y la que designa una revolución en el seno de las urbes incorporando a ellas los espacios verdes y producción agrícola del campo para formar ciudades sustentables, resilientes y saludables (Walsh, 2019). En ambos usos del término se aprecia un intercambio de características urbe-campo, campo-urbe.

Sin embargo, lo que define el campo y la ciudad “oculta y subsume procesos subteritoriales más complejos” (Fernández 2017). Se ha identificado mutabilidad de los términos en su dimensión temporal y espacial. En cuanto a lo espacial, el mismo proceso de urbanización motiva a que las zonas que se consideraban rurales ahora no lo sean y las que eran urbanas ahora sean rurales. Por ejemplo, Teotihuacán era un centro urbano y ahora, en 2021, no lo es. En cuanto a lo temporal, las nociones que definen lo rural y lo urbano también se transforman porque están ligadas al aspecto social. Ejemplificando, Tenochtitlan fue una urbe en el año 1400 d.e., posteriormente este espacio simbólico de poder fue ocupado por los españoles y actualmente se ha transformado en la Ciudad de México. La urbe se mantuvo espacialmente, pero su concepto, dinámica, organización, entre otras características, cambió. Estos cambios temporales y espaciales se deben en gran parte a la movilidad social, Lichter et.al. (2020) explica que los desplazamientos humanos hacen difusos los límites entre lo rural y urbano cuando se realiza de manera continua. La movilidad de la sociedad crea la red superpuesta de la que escribió Pahl y a la que se regresará en líneas posteriores.

Con relación a lo periurbano, existe un consenso sobre su definición en el encuentro de lo rural y lo urbano (T2 a T4, Figura 1), es decir, en una zona intermedia a estos espacios. En este choque hay transformaciones en la organización social, económica, demográfica, entre otras. Ansah y Uchendu Chigbu (2003) lo definen multidimensionalmente ya que apunta a un lugar (periurbe), un proceso (periurbanización) y un concepto (periurbano). Es un concepto cuando las actividades rurales y urbanas se encuentran; es un lugar porque es una región entre la zona rural y urbana; y es un proceso cuando las áreas rurales adquieren gradualmente características urbanas. Héctor Ávila (2009) identifica dos procesos: el productivo por el cambio de paisaje y actividades económicas; y el proceso cultural en el que se construye una identidad particular generalmente aislada, la población local pierde sentido de su historia, raíces y permanencia.

Por otro lado, se han identificado tres aspectos importantes que posee la periurbanización. Primero, lo periurbano es un fenómeno tanto rural como urbano. Jadwiga Biegańska et.al (2018) , tras un estudio en tres ciudades europeas, definen a la periurbanización como un complejo flujo de migración entre zonas rurales, periurbanas y urbanas.

Esto nos lleva a la segunda característica. La ONU-Hábitat pone el reflector de lo periurbano en: “El flujo recíproco de gente, bienes, servicios financieros y ambientales entre zonas específicamente rurales, periurbanas y urbanas son interdependientes” (2019). De regreso a Pahl, lo periurbano se forma en esta red superpuesta generada por las conexiones del flujo social, no tan sólo del desplazamiento de espacios de lo rural a lo urbano; también de lo urbano a lo rural.

El tercer aspecto hace referencia a que, el hecho de que el área periurbana posea un extenso territorio abierto genera cambios en la tenencia de la tierra por la oferta y demanda de ella. La periurbanización se observa en el cambio de tenencia de la tierra, debido a que refleja los cambios económicos, familiares y sociales que se dan en esa área. La pertenencia comunitaria se transforma poco a poco por el capital inmobiliario, el desarrollo científico y técnico como refiere Entrena- Duran (2005); tanto en países europeos (Nilsson et.al 2013) como asiáticos (Tian y Guo 2020), africanos (Ansah y Chigbu, 2020) y latinoamericanos (Iracheta, 2015). Además, la extensa área territorial se caracteriza en la periurbe por: la poca planeación en su uso, el aumento de demanda por nuevos asentamientos o inversiones, la división social en los asentamientos, el aumento de inseguridad en zonas específicas y una heterogeneidad de antecedentes socioeconómicos.

Se concretaron las siguientes dimensiones para la definición de transectos periurbanos:

La primera dimensión a considerar es la *movilidad*, entendida por el conjunto de desplazamientos de personas y mercancías que se producen en un entorno físico. Dichos desplazamientos pueden ser realizados por distintos medios de transporte. La movilidad crece y se diversifica transformando por completo el modelo de movilidad. En esta dimensión, se consideran tres indicadores: la distancia, la vialidad y el flujo intermetropolitano. La segunda dimensión seleccionada es la *socioeconómica* que nos permite conocer a fondo las características sociales y económicas de cada persona en un entorno, esto puede ser un punto de partida para determinar más adelante las variables a estudiar. De acuerdo a Fadda y Jirón (2001) la calidad del ambiente puede significar contenidos, percepciones e imágenes muy diferentes para distintas personas dependiendo de su género, edad, cultura, etnia o religión, es por ello que algunos individuos son felices aún en las peores condiciones ambientales y otros no pueden serlo ni en las mejores condiciones. Los indicadores que se consideraron para esta dimensión son: la población económicamente activa, clasificación de la población ocupada por posición en la ocupación y por sector de actividad económica, clasificación de la población ocupada según el tamaño de la unidad económica subtotales, clasificación de la población ocupada por tipo de unidad económica total, sector agropecuario, y sector terciario. La tercera dimensión a considerar es el *bienestar*, que por definición propia es el estado de satisfacción personal, de comodidad y confort, en donde se alcanzan aspectos que se consideran positivos o convenientes en los ámbitos de salud, economía, profesionales, entre otros. Se consideran los siguientes indicadores: línea de pobreza por ingreso mensual, acceso a seguridad social, el seguro popular o salud, y educación básica. La cuarta dimensión a considerar es la *población*, que está definida por el conjunto de personas o viviendas que se encuentran en una

determinada área geográfica, el indicador para esta dimensión es: el tamaño de la población. La quinta dimensión a considerar es la del *suelo*, la cual explica las actividades permitidas en un territorio determinado, a esta dimensión se suman los siguientes indicadores: uso de suelo ejidal o comunal, y asentamiento humano.

### **Conclusiones**

En México existen varios casos estudiados sobre entornos periurbanos, sin embargo cada autor estableció una metodología específica para su caso de estudio que no era posible replicar a una escala nacional en la búsqueda de una caracterización general de un área periurbana. Al encontrar la metodología de Gonçalves implementada para la zona metropolitana en Lisboa Portugal nos dimos cuenta que su metodología de caracterización de zonas periurbanas se podría adaptar a México. Esto porque se careció de un documento que manifestara características periurbanas ponderadas dentro del territorio mexicano. He aquí la aportación de este artículo.

Ante lo expuesto en este artículo, consideramos que los espacios periurbanos poseen un gran potencial para poder trabajar con energía solar. En el marco de este proyecto se comenzó a trabajar con mujeres pertenecientes a un espacio periurbano, en Temixco, Morelos. Los resultados marcan un camino favorable. Se han visto beneficiadas en diversos aspectos de sus vidas, principalmente en un aspecto económico. A través de diversos talleres, entrevistas y acercamientos a ellas hemos podido trabajar de cerca y conocer el espacio en el que se desarrollan procurando no hacer una clase de imposición ante sus necesidades. Si bien, la parte técnica es un aspecto de suma importancia, para fines de este artículo se decidió trabajar solamente la parte social, debido a la falta de documentos que existe en la materia.

### **REFERENCIAS**

- Gonçalves, Jorge, Castilho Gomes Marta, Ezquiel, Sofia, Moreira, Francisco, Loupa-Ramos, Isabel. (2017). Differentiating peri-urban areas: A transdisciplinary approach towards a typology. *Land Use Policy*, 63, 331-341.
- Loupa-Ramos, Isabel; Ferreira, Maria; Santos, Sabastiao; Concelcao Colco, M. (2013). "Periurban landscapes in Metropolitan Areas: using transdisciplinary research to move towards an improved conceptual and geographical understanding". *AESOP-ACSP Proceedings*.
- Montaño Calvo J.A. (2020). "Metodología para evaluar el estado de Desarrollo Sustentable en entidades federativas: caso Morelos". Instituto de Energías Renovables. [Tesis]
- Duany, Andres. (2005). *SmartCorde & Manual*. Miami: New Urban New Publications.
- Pahl, Raymond Edward. (1965). Class and community in English commuter villages, *Sociologia Ruralis*, 5(1), 5-23.  
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9523.1965.tb00507.x>
- Kunmar, Chandan; Sinha B.R.K. 2019. Concepts and Approaches for Delineating the Rural-Urban Fringe. *National Geography Society of India*. Vol65,no.3, 272-285.
- Pranava, Neha, Kumar, Krishna. (2016). *Procedia Technology*, 24, 1699-1705.
- Obeso Muñoz, Icaro. 2019. Definir la urbanización periférica: conceptos y terminología- *Ería* 2019.2 año XXXIX, 183-206
- Champion, T. (2001). Chapter 9. Urbanization, Suburbanization, Counterurbanization and Reurbanization. En R. Paddison (Ed.), *Handbook of urban studies*. SAGE, 143-161
- Nel-Lo, O. (1998): «Los confines de la ciudad sin confines. Estructura urbana y límites administrativos de la ciudad difusa», en F. Monclús (ed.): *La ciudad dispersa*, Centre de Cultura Contemporània de Barcelona, Barcelona, pp. 35-57.
- Walsh, Lael. (2019). Rurban Revolution: urban food production and food system resilience in the United Kingdom.  
[10.13140/RG.2.2.29558.42560](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29558.42560)
- Fernández, P. De la Vega, S. . (2017). ¿Lo rural en lo urbano? Localidades periurbanas en la Zona Metropolitana del Valle de México. *Eure*, 43, 185-206.



Lichter, Daniel T. Brown, David L., Parisi, Domenico. (2020). The rural-urban interface: Rural and small town growth at the metropolitan fringe. *Popul Space Place*. e2415. <https://doi.org/10.1002/psp.2415>

Ansah, Owusu Barikisa, Chigbu, Eugene Uchendu. (2020). The Nexus between Peri-Urban Transformation and Customary Land Rights Disputes: Effects on Peri-Urban Development in Trede, Ghana. *Land*, 9, 187. doi:10.3390/land9060187

Ávila Sánchez, Héctor, Periurbanización y espacios rurales en la periferia de las ciudades, 2009, Csatóri, Bálint; Farkas Jenő; Lenner József. Land Use Changes in the Rura-Urban Fringe of Kecskemét after the Economic Transition. *Journal of Settlements and Spatial Planning*, vol 4, no.2, 153-159.

Biegańska, Jadwiga, Środa-murawska, Stefania, Kruzmetra, Zenija, Swiaczny, Frank (2018). Peri-Urban Development as a Significant Rural Development Trend. *Quaestiones Geographicae*, 37(2), 125-140. doi: 10.2478/quageo-2018-0019

Iracheta, Alfonso. (2015). Ciudad informal y precaria; la otra cara de la urbanización mexicana Olivera, Guillermo (Coord.). La urbanización social y privada del ejido: ensayos sobre la dualidad del desarrollo urbano en Mexico. México: UNAM. Pp. 19-73

Tian, Li, Guo, Yan. (2020). Peri-Urban China. Land Use, Growth, and Integrated urban-Rural Development. Routledge.

Nilsson, K. and Pauleit, S. and Bell, S. and Aalbers, C. and Sick Nielsen, Th. Peri-urban Futures: Scenarios and Models for Land Use Change in Europe. Springer Verlag doi: 10.1007/978-3-642-30529-0

Fadda, G. Jirón, P. (2001). "Calidad de vida y género en sectores populares urbanos. Un estudio de caso en Santiago de Chile: síntesis final y conclusiones", *Boletín del Instituto de La Vivienda*, 16 (42), pp.105-138.