

[VOLVER AL ÍNDICE](#)

LA CONSTRUCCIÓN EN TIERRA COMO APORTE A LA EDIFICACIÓN SOSTENIBLE

Matías Ortega (mateduortega@hotmail.com); Alejandro Hernández (alejoher65@gmail.com)

Universidad Nacional de Tucumán (UNT-FAU) - Arg.

Universidad Nacional de Salta, Facultad de Ciencias Exactas (UNSa-FCE) - Arg.

Palabras clave: Tecnologías sociales, Comunidades locales, Permacultura, Ambiente construido.

El mundo contemporáneo exige rediseñar los modos de producción, principalmente los del ambiente construido, puesto que la industria de la construcción se destaca entre aquellas que más emisiones contaminantes genera. En la búsqueda de arquitecturas sostenibles, la consideración de los materiales incorporados en ellas resulta de gran relevancia. Diferentes colectivos sociales alrededor del mundo vienen revalorizando la tierra como un material que aporta a la configuración de asentamientos humanos más sensibles con los entornos, tanto por sus características intrínsecas, como por las dinámicas sociales, culturales y productivas que se generan a partir de su utilización.

Este trabajo tiene por objetivo conocer el material tierra desde el enfoque de los nuevos paradigmas para componer edificaciones sostenibles, a la vez que se busca analizarlo desde la perspectiva de las tecnologías sociales, de mucho valor para el desarrollo de territorios y comunidades locales. La metodología consistió en el relevamiento bibliográfico. Se utilizaron también procedimientos propios de una investigación cualitativa, como la observación en territorio y entrevistas a referentes de estudios de arquitectura y a constructores y técnicos de cooperativas de trabajo y comunidades indígenas en la provincia de Tucumán, Argentina, quienes incorporan diferentes técnicas basadas en la tierra para la materialización de edificaciones.

Los resultados sugieren que el desarrollo e implementación de tecnologías constructivas que incorporan la tierra podría reducir los impactos de la industria, a la vez que serviría a los paradigmas emergentes a nivel global respecto a los modos de producción del hábitat humano.

1. INTRODUCCIÓN

El mundo contemporáneo se caracteriza por su nivel de complejidad y transformación permanente. Se lo puede definir como “energívoro”, pues el patrón de desarrollo dominante, sujeto al paradigma del crecimiento sostenido, requiere de grandes volúmenes de materia y energía; aquella de origen fósil posibilita el ritmo frenético de la civilización global. Varios son los efectos antrópicos sobre la Tierra, destacándose el cambio climático como el más dramático, tanto por la escala planetaria de su alcance como por el riesgo que supone para la reproducción y supervivencia de los distintos ecosistemas, tal como los conocemos hoy.

Es esto lo que lleva a muchos autores a hablar en términos de “crisis civilizatoria”, a la vez que se observa la emergencia de nuevos paradigmas, fundados en el desarrollo de la ciencia y en el fortalecimiento de las identidades indígenas, sus cosmovisiones y prácticas.

David Holmgren, por su parte, observa una cultura humana dominada por la competencia en lugar de la cooperación, y se manifiesta por un “descenso energético hacia una sociedad sustentable” (Holmgren, p. 95).

1.1. Ambiente construido y sostenibilidad

El concepto de ambiente construido se refiere a los entornos creados por las sociedades humanas que proporcionan el escenario para sus actividades, y a las relaciones que establecen. Es un campo interdisciplinar y de múltiples escalas, que abarca desde un edificio y sus características internas, hasta ciudades y territorios rurales.

Producto también del desarrollo global que acelera la demanda de recursos materiales y energéticos, presionando sobre los entornos naturales, es el crecimiento acelerado de la urbanización, entendida tanto como el crecimiento cuantitativo de la población urbana, como la influencia cultural que generan las urbes sobre territorios circundantes. La población propiamente urbana ha superado ya el 50 % de la humanidad, y seguirá creciendo. Este proceso no responde a una acción planificada de los Estados, sino que tiene lugar “por la fuerza de los mercados (...), por la oferta de empleo y la elección de millones de pobres en busca de mejores condiciones de vida” (Barros y Camilloni, p. 23), que es un modo de referir a la expulsión rural de masas de población campesina por el desarrollo desigual de la sociedad.

Es así que el ambiente construido se concentra en las ciudades, y refleja claramente el paradigma dominante al que se hizo referencia. La industria de la construcción se destaca entre aquellas que más emisiones genera; es “energointensiva” y de alto coste ambiental. Implica el 10 % del producto bruto mundial, a la vez que “es una de las principales consumidoras de recursos energéticos, absorbiendo entre el 40 % y 50 % de la energía mundial” (López González, p. 23). En Argentina, ella tiene una gran responsabilidad en los desequilibrios ambientales existentes, pues “impacta de manera directa en el 35% de la demanda de energía primaria en el país”, y si se consideran “a los sectores urbanos y a las empresas que producen materiales de construcción, este valor supera el 50% del total” (Czajkowski, 2016). Se define entonces como una de las industrias que más afecta a los territorios por la cantidad de materia y energía que se insume en la producción del ambiente construido, además del persistente consumo energético que se requiere durante la vida útil de los edificios y del impacto al final del ciclo por la naturaleza de los materiales utilizados en su composición.

Es esto lo que derivó, ya desde los tempranos '60, en la búsqueda del uso racional de la energía, y más contemporáneamente en la eficiencia energética, a través del diseño bioclimático y sustentable de edificios, lo que manifiesta la transición epistemológica que vivimos en la actualidad. La contemporaneidad camina hacia soluciones tecnológicas y sociales de bajo impacto, donde el uso eficiente de la energía consumida y la diversificación de la producción energética mediante las energías renovables, tiene cada vez mayor presencia. Conceptos como huella de carbono condicionan la evolución de los sistemas implicados en el desarrollo humano, y van configurando alternativas. Se considera aquí que el concepto de sostenibilidad es parte de este *zeitgeist* o espíritu de época.

En la búsqueda de arquitecturas sostenibles, la consideración de los materiales incorporados en ellas resulta de gran relevancia. Diferentes colectivos sociales alrededor del mundo vienen revalorizando la tierra como un material que aporta a la configuración de asentamientos humanos más sensibles con los entornos, tanto por sus características intrínsecas, como por las dinámicas sociales, culturales y productivas que se generan a partir de su utilización.

2. OBJETIVOS

Este trabajo tiene por objetivo conocer el material tierra desde el enfoque de los nuevos paradigmas para componer edificaciones sostenibles, a la vez que se busca analizarlo

desde la perspectiva de las tecnologías sociales, de mucho valor para el desarrollo de territorios y comunidades locales.

En este sentido, se busca poner en valor a la tierra, entendiendo que las tecnologías constructivas que la incorporan son amigables con el ambiente y el paisaje, posibilitando su aplicación en viviendas populares. De este modo colaboran en el uso eficiente de los recursos disponibles, y, por lo tanto, en la configuración de hábitats más sostenibles.

3. METODOLOGÍA

La metodología consistió en el relevamiento bibliográfico. Se buscó indagar en las relaciones existentes entre la construcción en tierra y los nuevos paradigmas. Se utilizaron también procedimientos propios de una investigación cualitativa y el método empírico-analítico, como la observación de prácticas de estudios de arquitectura, de constructores y técnicos de cooperativas de trabajo y de comunidades indígenas en la provincia de Tucumán, Argentina, quienes incorporan diferentes técnicas basadas en la tierra para la materialización de edificaciones.

4. RESULTADOS

4.1. La construcción en tierra en el marco de los cambios de paradigmas

El término *paradigma* ha crecido desde el sentido original que Thomas Kuhn le diera en su obra de 1962, *La estructura de las revoluciones científicas*, y rebasado ampliamente sus marcos. De manera general, es un modo de entender y vivenciar la realidad, similar al concepto de *cosmovisión* o *espíritu de época*, que se constituye en un patrón manifiesto en diferentes campos. Para Llamazares,

los paradigmas se refieren a grandes configuraciones simbólicas, de naturaleza cognitiva, valorativa y emocional, que regulan las maneras de atribuir sentido y significado a las cosas, dentro de una comunidad humana a lo largo de cierto período histórico. También pueden ser vistos como grandes matrices conceptuales que operan a la manera de marcos necesarios para la producción de conocimiento, tanto científico como de otros tipos (Llamazares, p. 49).

La crisis de la modernidad cuestionó la noción de crecimiento indefinido, considerada intrínseca a un modelo de desarrollo a seguir. Con el advenimiento de la posmodernidad y la crisis del petróleo, se fue ganando conciencia de los límites de la tierra, atravesando los 70 en discusiones sobre nociones de desarrollo. La finitud de los recursos y la necesidad de hacer un uso eficiente de ellos, llevó al desarrollo de tecnologías menos contaminantes, y a la valoración de aquellas tradicionales o históricamente situadas (vernáculos).

En este contexto de época tomó visibilidad el material tierra para la construcción. La obra de Hassan Fathy, de ya varios años, resultó ineludible. Su libro "Arquitectura para los pobres" (1969), es un reconocimiento del valor de las arquitecturas populares en Egipto, no solo por sus configuraciones espaciales respecto a los usos locales, sino por la incorporación del adobe como material para la resolución de muros y techos mediante bóvedas y cúpulas. Formó parte también del movimiento *Ekística*, entendido como ciencia del hábitat o ciencia de los establecimientos humanos, desarrollando técnicas que solucionen problemas inherentes al lugar que se trate, incluso recuperando saberes antiguos.

A la arquitectura solar y luego bioclimática, le siguieron los conceptos más integrales de arquitectura sustentable, arquitectura natural, bioconstrucción o biotectura. Para el despliegue de estos términos sirvieron algunas obras significativas. Una de ellas, el libro *Manual del arquitecto descalzo* (también *Cantos del arquitecto descalzo*), escrito en 1980 por Johan van Lengen, es una referencia obligada. Este arquitecto sostiene que el libro surgió de observar que lo que se aprende en las escuelas de arquitectura sirve poco a la hora de resolver necesidades concretas en contextos de vulnerabilidad, y hace referencia a

la dependencia cultural que estos sectores tienen respecto a las clases medias. Esta obra surgió de la vocación de vincular la arquitectura al entorno inmediato, sistematizando y poniendo en valor saberes populares o vernáculos. En el capítulo *materiales* sostiene que “casi todos los tipos de tierra sirven para la construcción de muros” y que puede usarse la tierra del lugar agregando “más arcilla cuando es pobre o añadiendo arena cuando es demasiado rica” (van Lengen, p. 118). Los principios desarrollados en este libro lo llevaron a fundar en 1987, junto al también arquitecto Valdo Felinto, el Instituto de Tecnología Intuitiva e Bio-Arquitectura (TIBÁ, que en idioma tipi quiere decir ‘lugar de encuentro’), en Brasil, que sirve de referencia todavía hoy.

También contribuyó en gran medida la emergencia del concepto *permacultura*, ideado por los australianos Bill Mollison y David Holmgren a mediados de los 70. El concepto refiere a la *cultura permanente* y evolucionó hacia un sistema de principios de diseño holístico para crear hábitats humanos sostenibles. Propone un sistema social, político y económico basado en el ecosistema natural. La Flor de la Permacultura muestra, en cada uno de sus pétalos, los ámbitos clave que requieren transformación, aplicando principios éticos y de diseño.



Figura 1. La Flor de la Permacultura, Holmgren p. 43

En el campo del ambiente construido, la permacultura propone trabajar con la bioarquitectura, recurriendo a materiales de construcción naturales y a la autoconstrucción.

En su libro *Permacultura. Principios y senderos más allá de la Sustentabilidad*, Holmgren sostiene que “la crisis petrolera de los años 70 coincidió con las nuevas aproximaciones a la construcción con menor consumo energético, surgidas en parte del movimiento contracultural de la autoconstrucción y la conciencia de la arquitectura nativa” (Holmgren, p. 292), y que la arquitectura ecológica deberá reflejar los patrones biorregionales en la transición del crecimiento al descenso energético.

Este autor propone entender “los cambios en el ambiente construido como procesos orgánicos ante el descenso energético, porque las construcciones diseñadas para un consumo energético alto tendrán que ser adaptadas progresivamente a nuevos usos con recursos limitados”. Respecto a este punto, sostiene que, en lugar de buscar construir siempre cosas perdurables, la estrategia de usar opciones más económicas, abundante y renovable tiene su mérito, pues “evita el desperdicio de materiales valiosos o costosos cuando no se les necesita, y se adapta a los efectos inexorables de la entropía al fluir con la corriente” (Holmgren, p. 427). Se entiende así la recurrencia de comunidades permaculturales que en todo el mundo recurren a diferentes técnicas de construcción en tierra para materializar sus edificios.

4.2. La construcción en tierra como una tecnología social

En 1973, Ernst “Fritz” Schumacher publicó el libro *Lo pequeño es hermoso: economía como si la gente importara*, el año de la crisis del petróleo que evidenció la enorme dependencia del paradigma de crecimiento y de progreso de recursos limitados. Esta obra critica la tecnología moderna, centralizada, de gran escala y técnicamente compleja que se aplica en los países del tercer mundo, y que no hace sino generar mayor dependencia. Frente a éstas, valora las tecnologías apropiadas, tecnologías adecuadas o tecnologías intermedias. Estas se definen por ser: “de escala pequeña, simples en su aplicación y mantenimiento, utilizan mano de obra intensiva en lugar de capital o energía intensivas, utilizan recursos locales y sostienen los mercados locales” (Holmgren, p. 345). Estas tecnologías locales o vernáculas recurren a materiales del lugar y los modos y procesos de producción intrínsecos a una comunidad.

Más recientemente se incorporó el concepto de tecnología social. Siguiendo a Thomas, se considera tecnología a los productos, a los procesos productivos, y a las formas de organización (social y productiva), y sostiene que “las tecnologías son construcciones sociales tanto como las sociedades son construcciones tecnológicas” (Thomas, p. 1).

A su vez, los estudios sobre las tecnologías sociales hacen foco en la inclusión social, “en el marco de la necesidad de generar nuevas iniciativas con perfil socioeconómico (...), para los sectores menos favorecidos” (Perusset, 2015, p. 75), y se discriminan entre aquellas que las entienden como “transferencias tecnológicas” desde los grupos de investigación y desarrollo (con vocación de colaborar en la resolución de problemas sociales), y entre la perspectiva que las entiende como la co-construcción de conocimiento e innovación de manera conjunta entre una comunidad local y los técnicos especialistas que pudieran intervenir en el proceso. Es así que

el desarrollo de tecnologías sociales (entendidas como tecnologías orientadas a la resolución de problemas sociales y/o ambientales), reviste una importancia estratégica clave para el futuro de América Latina. La inclusión de comunidades y grupos sociales dependerá, probablemente, de la capacidad local de generación de soluciones tecno-productivas tanto adecuadas como eficaces. (Thomas, 2009)

En el campo de la arquitectura, las construcciones vernáculas, por definición, pueden ser consideradas como “tecnologías sociales”, en tanto constituyen la cristalización de saberes locales para solucionar necesidades de cobijo. Al mismo tiempo, se observa una relación entre éstas tecnologías sociales y las llamadas ecotecnias (Romero Litvin, 2010), o

ecotecnología (Ortiz Moreno et al., 2014), y las etnotecnias (López González, 2015), que agrupa a las técnicas y tecnologías que son cuidadosas del ambiente, y que en ocasiones refieren a comunidades locales.

5. DISCUSIONES

La construcción en tierra se presenta como una tecnología social de gran valor. Alrededor de ella se establecen rituales sociales que colaboran en el fortalecimiento de los vínculos comunitarios. En América Latina son comunes en sectores campesinos, indígenas y clases medias, bajo prácticas ancestrales o amparadas en la vivencia de la permacultura, que desarrollan mingas, encuentros donde grupos de personas colaboran en la construcción de viviendas o edificios comunitarios. Esta práctica tiene orígenes ancestrales, y la palabra evoca a la tradición andina del trabajo agrícola colectivo en beneficio de toda la comunidad.

Se observa entonces un diálogo entre los saberes y prácticas que recuperan la construcción comunitaria y la tecnología en tierra, lo que da cuenta de la emergencia de paradigmas sensibles con el contexto global y con el desarrollo económico local. Esto explica también la creciente implementación de reglamentaciones y ordenanzas que empiezan a regular la construcción en tierra en distintos municipios del país.

5. CONCLUSIONES

El desarrollo e implementación de tecnologías que incorporan la tierra como material podría reducir los impactos de la industria de la construcción, a la vez que serviría a los paradigmas emergentes a nivel global respecto a los modos de producción del hábitat humano.

Se observa limitaciones en el fomento desde las políticas públicas para su despliegue, a la vez que se valora los avances motivados por colectivos sociales organizados que empujan su conformación.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barros, V. y Camilloni, I. (2016). *La Argentina y el cambio climático. De la física a la política*. Buenos Aires: EUDEBA.
- Holmgren, D. (2012). *Permacultura. Principios y senderos más allá de la sustentabilidad*. Buenos Aires: Kaicron.
- Llamazares, A. M. (2013). *Del reloj a la flor de loto*. Buenos Aires: Del Nuevo Extremo.
- López González, A. (2015). *Enotécnicas de bajo impacto ambiental*. In: Organización de los Estados Americanos (OEA). *Innovación, ciencia y tecnología para un desarrollo energéticamente eficiente: construcciones verdes*: ECPA. p. 23.
- López González, A. (2015). *Las etnotecnias y el uso de la tierra*. In: 15° SIACOT. Ecuador. Disponible en: <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6085996.pdf>>
- Ortiz Moreno, J. A.; Masera Cerutti, O. R.; Fuentes Gutiérrez, A. F. (2014). *La ecotecnología en México*. Disponible en: <<http://ecotec.cieco.unam.mx/Ecotec/wp-content/uploads/La-Ecotecnolog--a-en-M--xico-ENE-2015-BR.pdf>>
- Perusset, M. (2015). *Tecnologías sociales y dinámicas socioculturales*. In: *Revista del Cisen Tramas/Maepova Vol. 3 – Nº 2. E-ISSN 2344-9594. Octubre de 2015*. Disponible en: <<http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/cisen/index>>
- Thomas, H. (2009). *Tecnologías para la inclusión social y políticas públicas en América Latina*. Grupos de Estudios Sociales de la Tecnología y la Innovación. IESCT/UNQ – CONICET. Disponible en <<http://www.redtisa.org/Hernan-Thomas-Tecnologias-para-la-inclusion-social-y-politicas-publicas-en-America-Latina.pdf>>.

-
- *Romero Litvin, N. (2010). Manual básico de ecotecnias. Un acercamiento a las ecotecnias y buenos hábitos. Disponible en: <<http://www.caminosostenible.org/wp-content/uploads/BIBLIOTECA/Manual.basico.de.ecotecnias.pdf>>*
 - *Van Lengen, J. (1982). Manual de un arquitecto descalzo. Pax Mexico.*