

Materialidades naturales. Una transición hacia arquitecturas domésticas conscientes

Natural Materialities. A Transition toward Conscious Domestic Architectures

Matías Ortega¹, David Elsinger², Beatriz Garzón³

Recibido: noviembre/2021 | Aceptado: diciembre/2021

Resumen

La crisis sistémica y de civilización en la que vivimos supone que más de 800 millones de personas vivan en barrios marginales, y que ese número vaya en aumento. A su vez, no es sostenible pensar que la industria de la construcción, tal y como hoy se configura, pueda dar respuesta a esta problemática recurriendo a los materiales dominantes en el mercado, justamente por los grandes niveles de energía y de recursos que suponen.

Este trabajo reflexiona sobre las materialidades naturales como posibles senderos para la resolución de la problemática de la vivienda social, en el marco de una transición necesaria hacia otro modelo civilizatorio, y como ejercicio crítico para escudriñar en la dimensión política de la materia, los edificios y la tecnociencia dominante. Frente a estos, los sistemas tecnológicos sociales y los materiales naturales implican modelos alternativos a los determinados por la industria de la construcción hegemónica que configuran verdaderas transiciones hacia sistemas de mayor conciencia por los entornos.

Palabras clave: Crisis civilizatoria, cambio de paradigma, filosofías del buen vivir, construcción natural

Abstract

The systemic and civilizational crisis in which we live means that more than 800 million people live in slums, and that number is increasing. At the same time, it is not sustainable to think that the construction industry, as it is configured today, can respond to this problem by resorting to the dominant materials in the market, precisely because of the high levels of energy and resources that they entail.

This work reflects on natural materialities as possible paths for solving the problem of social housing, within the framework of a necessary transition towards another civilizational model, and as a critical exercise to scrutinize the political dimension of matter, buildings and the dominant technoscience. Faced with these, social technological systems and natural materials imply alternative models to those determined by the hegemonic construction industry that configure true transitions towards systems of greater awareness of the surroundings.

Key words: Civilizational crisis, paradigm shift, wellness philosophies, nature-based construction

Artículo científico

Citar: Ortega, M., Elsinger, D. y Garzón, B. (2021). Materialidades naturales. Una transición hacia arquitecturas domésticas conscientes. En Teks del Sud, 3, 46-56. Salta, Argentina: EUCASA

Introducción

La sociedad global se encuentra en una encrucijada. En agosto de 2021 el último informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), presentado sobre las bases físicas de este fenómeno, expuso de manera contundente la influencia humana inequívoca en él, cuyos efectos son evidentes y muchos de ellos sin precedentes e irreversibles (IPCC, 2021). Los cambios que se generen en las formas de ser y estar en el mundo durante los próximos años son decisivos, poniendo en jaque múltiples aspectos de la sociedad global: los modos de producción y consumo de energía, de alimentos y de recursos y bienes de todo tipo; los esquemas de movilidad en las ciudades y en el territorio, los valores y modos de entender la realidad, etc. En definitiva, en cambios en cómo se habitan los cuerpos, los edificios, y la Tierra de la que la sociedad es parte. Entonces ¿cómo transitar estos cambios? ¿qué caminos tomar?

La crisis climática es probablemente la dimensión más dramática de una crisis mucho mayor, más profunda. La crisis en la que vive hoy la humanidad es de la civilización dominadora, que empezó hace unos 6.000 años y cuya última expresión es el capitalismo global que impone el sistema urbano-agro-industrial dominante y que inevitablemente colapsará (Fernández Durán & González Reyes, 2018). El entendimiento de la profundidad de esta crisis es fundamental para ser conscientes de la necesaria transición a otros mundos posibles, en los que podamos lograr un equilibrio con los ritmos de reproducción de la biósfera.

La energética es también una de las problemáticas más urgentes de esta Gran Crisis. Hoy, 4,5 mil millones de personas, el 55 % de la población mundial, vive en ciudades. Para 2050 se espera que la población urbana alcance los 6,5 mil millones. Las ciudades ocupan solo el 3 % de la Tierra, pero representan entre el 60 y el 80 % del consumo de energía y al menos el 70 % de las emisiones de carbono (ODS...). Otra gran problemática es la material; energía y materia constituyen un binomio central para la reproducción de cualquier orden socio-económico.

Conforme se incrementa la población mundial, crecen las presiones sobre los ecosistemas por el aumento exponencial de energía y materia que demanda (intrínseco, por lo demás, al necesario crecimiento en el modelo de acumulación capitalista). La constante multiplicación del parque edilicio y el crecimiento sostenido de las ciudades, conllevan mayores demandas de recursos, y el hecho de que la Tierra sea un sistema cerrado para los materiales implica que la gestión de estos sea clave.

Es así que este trabajo reflexiona sobre la constitución de los mercados de materiales dominantes en la construcción de edificios y su relación con el sistema-mundo y la tecnociencia, a la vez que imagina que la difusión de materialidades naturales (lo que se conoce como bioconstrucción o construcción natural), sirve para una transición hacia arquitecturas conscientes, en la medida que propician la atención y la práctica sobre saberes para la conformación de un hábitat edilicio sustentable. En este sentido, los materiales de construcción naturales (la tierra, la piedra, la madera y fibras naturales), y su incorporación en el mercado de materiales para la conformación de las envolventes edilicias, aportan a esos imaginarios de configuración del hábitat humano desde el enfoque de los nuevos paradigmas.

Hacia una crítica de la tecnociencia y el mercado de materiales dominantes en la construcción

Pensar la industria de la construcción supone reflexionar sobre economía, sobre la ciencia de los materiales, sobre la relación entre tecnología, ambiente y sociedad, y también sobre la civilización toda. Si bien en el desarrollo de todo este trabajo haremos referencias a conceptualizaciones globales y nos acotaremos al caso argentino a modo de ejemplo, entendemos que las lógicas dominantes lo son en múltiples escalas, en la medida también que muchos países periféricos, quizás principalmente los de América Latina, reproducen las lógicas de los países centrales por su fuerte dependencia epistémica, científica, tecnológica y cultural.

La tecnociencia, “entendida como la forma contemporánea de la ciencia, por su carácter instrumental, innovador y altamente tecnologizado” (Araiza Díaz, 2020), descansa sobre una noción de naturaleza o de ambiente solo como un contenedor de recursos naturales y hasta una amenaza que justifica el pleno control sobre ella, diferenciando por un lado la naturaleza humana, y por otro a ese medio ambiente en el que ella está inserta y del que extrae sólo lo que necesita. Es un reflejo, entonces, de esa dicotomía humanidad/naturaleza que no permite pensarnos de manera conjunta. Para Haraway, la tecnociencia “no es un campo específico dentro de la sociedad global, sino que es la instancia de configuración del mundo contemporáneo, que envuelve relaciones materiales complejas entre distintos actores y prácticas específicas, al tiempo que produce imaginarios dominantes” (Araiza Díaz, 2020). La industria de la construcción resulta una expresión de esta lógica de extracción de recursos para su consumo y para la producción de bienes inmuebles que suponen altos costos energéticos y materiales en su producción y transporte.

Existe en nosotros una necesidad de un pronunciamiento político respecto a esto, desde la disciplina que nos convoca. En la medida que la relación entre la tecnología, el ambiente y la sociedad determina el mundo en el que vivimos, permitiendo su descripción también a partir de ella (Buch, 2013), la materia, y con esta las técnicas y tecnologías que operan, se presentan como agentes políticos que interpelan las construcciones dominantes. Aquí, el concepto de arquitectura forense, acuñado por Weizman, toma un especial relieve, cuando sostiene que “los entornos construidos son conjuntos compuestos de estructuras, espacios, infraestructura, servicios y tecnologías con la capacidad de actuar e interactuar con su entorno y dar forma a los eventos a su alrededor” (Weizman, 2014), de manera que no solo enmarcan a la acción humana, sino que la estructuran y condicionan. Emplea el término forensis (que en latín significa “perteneciente al foro”), como un concepto operativo a esta práctica crítica desde la arquitectura y las artes visuales para escudriñar en la dimensión política de la materia y los edificios. Su objeto (y el de su grupo de trabajo), es la extensión del alcance de la arquitectura forense más allá de un análisis estructural para que, en su lugar, se constituya en marco analítico y en práctica política de múltiples capas.

Para él, la ciencia forense posee dos sitios constitutivos en relación: campos y foros, el lugar de la investigación y el lugar donde se presentan y se impugnan los resultados de una investigación, respectivamente, siendo ambos conceptos mucho más que designaciones de ubicación. Es así que establece una relación entre objetos materiales “animados” por un intérprete y la reunión de colectivos políticos. Aquí los campos son los múltiples materiales de construcción, la elección de ellos, las obras de arquitectura en las que estarán insertos; mientras que los foros son los organismos oficiales de verificación y validación de los estudios de materiales, los que deciden qué materiales se comercializarán e incorporarán a las dinámicas de la industria de la construcción y cuáles no lo harán. Entonces, ¿dónde se encuentran esos foros? ¿Cuáles son los actores que los constituyen?

Weizman, siguiendo a Arjun Appadurai, habla de un fetichismo metodológico, “el análisis microfísico en el que la parte o el detalle se convierte en un punto de entrada desde el cual reconstruir procesos, eventos y relaciones sociales más amplios, conjunciones de actores y prácticas, estructuras y tecnologías”; aquí, “es en el objeto donde se pliega el tejido de las relaciones sociales complejas, las fuerzas políticas impresas y la lógica de la práctica”, por lo que “si el fetichismo es la atribución de un poder inherente y una cierta agencia a los objetos inanimados, entonces debemos abrazar el término a medida que llegamos a entender los objetos, los edificios, las grietas y sus representaciones como agentes históricos” (Weizman, 2014). Así, consideramos fundamental una perspectiva política comprometida con la ciencia y la tecnología de los materiales. Pensar la problemática habitacional, y más allá de ella, la del hábitat edilicio, la de sus materiales constitutivos y la de los niveles de energía que requieren la producción y el uso de los edificios, exige pensar en estos términos.

La elección de una solución técnica para un problema social es política y moralmente significativa; en este sentido, Feenberg señala que “la tecnología es socialmente relativa y el producto de las relaciones técnicas es un mundo que respalda el modo de vida de uno u otro grupo social influyente” (Feenberg, 2005), explicitando también que las tendencias tecnocráticas de las sociedades modernas podrían interpretarse como la voluntad de estos grupos de poder por limitar la capacidad de intervenir en el diseño por parte de otros grupos que puedan socavar la influencia de los expertos técnicos y de las élites corporativas a las que sirven.

Desde este punto de vista, el presente trabajo permite preguntarse ¿cuáles son las formas de construcción hegemónicas? ¿cuáles son los sectores que configuran la actual industria de la construcción, y que se benefician de ella? ¿Cómo se constituye la industria de materiales en Argentina? Algunas aproximaciones a las respuestas posibles a estas preguntas pueden emerger al analizar los materiales que se emplean para la generación de edificios.

Una de las categorías que podemos utilizar para una primera aproximación es la de su convencionalidad; esta propiedad, de orden cultural, distingue a los materiales beneficiados por acuerdos establecidos entre empresas e instituciones de aquellos no convencionales. Para los primeros existen normas que establecen los procesos productivos implicados, que instituyen prácticas socialmente aceptadas y que configuran hábitos constructivos.

Puede decirse que el uso de este término para referirse a los materiales dominantes en la construcción resulta restringido; esto debido a la ambigüedad del término, ya que algo convencional también refiere a normas y prácticas aceptadas socialmente por acuerdos generales o por costumbres. Lo mismo ocurre con los llamados materiales tradicionales. Visto de esta manera, la construcción en adobe es una convención o tradición constructiva en los Valles Calchaquíes y otras regiones argentinas. Según Tomasi (2014), “los datos del Censo Nacional de Población de 2001 nos muestran la vitalidad de estas técnicas constructivas, con el 2,54 por ciento de las viviendas en el país con adobe en sus muros (246.959 unidades),” mientras que las provincias del noroeste argentino tienen un porcentaje por encima de la media: Salta tiene el 10,45 por ciento, Jujuy el 14,11 y Catamarca el 17,47 (Ortega & Garzón, 2017). Y esto sólo refiriéndonos al adobe; sin embargo, no existe normativa nacional que regule la construcción con estos mampuestos.

En nuestro país es el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM), quien tiene el rol social, institucional y político de generar la normativa necesaria para regular y colaborar con todos los procesos productivos nacionales. Junto a otras instituciones, forma parte del Consejo Nacional de Calidad, órgano superior de coordinación en políticas de calidad y en materia de normalización y evaluación de la conformidad.

Es este entramado de actores el que determina, finalmente, gran parte de lo que constituye la industria de materiales convencionales para la construcción, y por tanto del mercado que determina, en Argentina. Se entiende aquí que estas redes son expresiones locales de las que se tejen a nivel global.

En América Latina, la estructura del sector de producción de materiales es predominantemente monopólica u oligopólica concentrada, como es el caso del aluminio, acero, vidrio y cemento; relativamente oligopólica, para el caso del fibrocemento, los tubos plásticos y los tableros y planchas de madera; competitiva con tendencias oligopólicas en el caso de la cerámica, las pinturas y los elementos de hormigón; mientras que la madera aserrada y los bloques de hormigón conforman un mercado competitivo (Salas y Oteiza, 2008).

En Argentina, los materiales disponibles para la edificación en los centros urbanos suelen ser los pétreos, metálicos, sintéticos, aglutinantes y compuestos, dejando en un segundo plano a los orgánicos o naturales. En el caso del cemento portland, material dominante y emblemático de la construcción (ya que lo encontramos en los hormigones estructurales o no, en las carpetas de nivelación, en los morteros de asiento que conforman las mamposterías, en los revoques, etc.), la producción se concentra en tres firmas: LafargeHolcim, Petroquímicos Comodoro Rivadavia y Loma Negra (Misirlan & Pérez Barcia, n.d.). Este material se compone principalmente a partir de calcio, silicio, hierro, aluminio y yeso, y “el consumo de materias primas para la producción de cemento supone en peso, aproximadamente un 30% más que el del cemento producido” (Salas & Oteiza, 2008). A su vez, el hormigón (o concreto), se constituye como uno de los mayores emisores de CO₂, presentando una participación de entre el 5 y el 7 % de las emisiones anuales. La utilización de dicho material continúa en aumento, con una producción que se duplica a partir del año 1950 y cuadruplica a partir de 1990, alcanzando en la actualidad un aproximado de 22 mil millones de toneladas por año en todo el mundo.

Respecto al caso de la construcción con muros de mampostería, nos dice Schmitt (1978), “amontonando piedras naturales, fragmentos de piedra y rocas erráticas, nuestros antepasados construían paredes”. Desde muros hechos de adobe o de piedras naturales sin mortero, hasta las primeras construcciones con ladrillo cocido descubiertas en la Mesopotamia, la construcción con muros de mampostería atravesó diferentes edades y civilizaciones a lo largo y ancho del mundo. Los mayores esfuerzos necesarios para labrar las piedras dieron lugar al crecimiento del ladrillo, convirtiéndose de este modo en el material de primer orden para casi todo tipo de construcción hasta mediados del siglo XX. Solo con el objetivo de aumentar el rendimiento del trabajo de los albañiles, por la reducción de material y de peso que suponen, facilitando la colocación y reduciendo el coste, la industria propuso el desarrollo de ladrillos huecos y perforados, vigentes a la fecha. En este sentido, Feenberg señala que “todo el desarrollo de las sociedades modernas está así marcado por el paradigma del control absoluto sobre el proceso laboral, sobre el cual descansa el industrialismo capitalista (Feenberg, 2005), control al que el autor llama autonomía operativa y que refiere a la libertad de la empresa a tomar decisiones sobre cómo manejar la organización productiva independientemente de “los puntos de vista o los intereses de los actores subordinados y del entorno comunitario”, lo que recuerda las dinámicas socio-técnicas de inclusión-exclusión a las que refiere Thomas (2011).

Resulta significativo que sistemas tecnológicos basados en el uso intensivo del acero galvanizado (steel framing), y que incorporan diversas capas de materiales como lana de vidrio, poliestireno expandido y yeso, entre otros, hayan pasado a la órbita de la construcción tradicional por decreto en 2017, permitiendo a éstas beneficios que no tienen las construcciones con materiales naturales.

Son estos, los materiales convencionales a los que se refieren los Estándares mínimos de calidad para viviendas de interés social (Secretaría de Vivienda de la Nación, 2019), y disponibles por los proveedores de materiales. La industria de la construcción configura estos condicionantes, produciendo modelos constructivos dominantes. Estos presentan los mayores consumos de recursos naturales y energías para su producción. Asimismo, la mayoría de las tipologías y técnicas constructivas pueden llevarse a cabo con diferentes tipos de materiales, adoptando resoluciones más o menos eficientes desde el punto de vista del impacto ambiental del material escogido.

La vivienda social es campo de acción, y de reflexión profunda, para la articulación de políticas públicas en todos los Estados de América Latina y en los países llamados en vías de desarrollo, que reduzcan el déficit cuantitativo, pero que fundamentalmente se configuren políticas integrales de hábitat, donde los debates ambientales son condición necesaria. En estos existen “necesidades crecientes de materiales de construcción, y de forma más concreta, de cemento, como material emblemático de la edificación” (Salas & Oteiza, 2008).

Así, la repercusión de los materiales sobre los presupuestos finales de lo ejecutado en los países del sur global es enorme. “Los programas de mejora y rehabilitación de tugurios ganan adeptos por su pertinencia como herramienta de lucha contra la pobreza e incluso e incluso para sentar las bases de desarrollo productivo. Los llamados ‘Objetivos del Milenio’ fijan en su Meta 11 objetivo 7: mejorar sustancialmente, antes de 2020, las condiciones de vida de por lo menos 100 millones de personas alojadas en tugurios. Ello supone un reto prácticamente imposible de conseguir sin la industria, pero absolutamente inabordable sin la participación real de los pobladores. La convergencia entre la participación ciudadana y el concurso de la industria lleva a la necesidad ineludible de perfilar nuevos enfoques de futuro” (Salas & Oteiza, 2008).

Los materiales naturales para una transición hacia arquitecturas conscientes

En este escenario, los materiales naturales se presentan como alternativas necesarias por sus cualidades. Su renovabilidad, sus bajos contenidos energéticos, sus buenas conductividades térmicas... en definitiva, su bajo costo ambiental. Estos materiales, y los sistemas constructivos implicados, en muchos casos se consideran no convencionales, y se restringen a meras iniciativas particulares, o prácticas constructivas tradicionales de zonas rurales o periurbanas. El caso del uso de la tierra cruda en sus diferentes formatos es un ejemplo de ambas situaciones. Justo es señalar también que “los estándares” refieren a los procedimientos necesarios para trabajar con los llamados materiales no convencionales, como gestionar el apto técnico otorgado por el INTI, aunque esto suponen costos adicionales.

Cada vez resulta más necesaria que la sociedad global camine hacia soluciones tecnológicas y sociales de bajo impacto, donde la eficiencia energética y la incorporación de las energías renovables tengan cada vez mayor presencia en la discusión pública.

La valoración de las tecnologías sociales para la producción del hábitat, y la búsqueda de arquitecturas sustentables y ambientalmente conscientes responden al paradigma de la sostenibilidad y de las filosofías convergentes, que dan cuenta de nuestro zeitgeist o espíritu de época.

La consideración de los materiales incorporados en ellas es de fundamental discusión. Múltiples colectivos sociales alrededor del mundo (organizados en ecoaldeas, poblaciones indígenas, académicos, ONGs, cooperativas de trabajo, etc.), vienen revalorizando los materiales naturales para

la configuración de asentamientos humanos sensibles a sus entornos, “tanto por sus características intrínsecas, como por las dinámicas sociales, culturales y productivas que se generan a partir de su utilización” (Ortega & Hernández, 2019).

Ya en la década del 60 encontramos trabajos que valoran la arquitectura popular, tradicional o históricamente situada (vernácula); la obra de Fathy o Van Lengen es de referencia (Ortega & Hernández, 2019). A su vez, el concepto de permacultura, ideado por Bill Mollison y David Holmgren en Australia a mediados de los 70, refiere a un sistema de principios de diseño holístico para crear hábitats humanos sostenibles, basado en el ecosistema natural. 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, 2012), y que la arquitectura ecológica deberá reflejar los patrones biorregionales en la transición del crecimiento al descenso energético.” (Ortega y Hernández, 2019).

La construcción con materiales naturales y la sustentabilidad están estrechamente vinculadas. Esto se debe al bajo impacto ambiental que tiene estas tecnologías respecto a otras usadas convencionalmente y dominantes en el mercado.

Para el caso de la tierra, el análisis del lugar donde se implantará una obra puede sugerir una técnica a emplear, e incluso mejorarse su composición y granulometría (Bestraten et al., 2011); de este modo se reduce el impacto de los residuos y del gasto de transporte en materiales (Garzón, 2005, p. 117), incidiendo en el monto total de obra.

Trabajar con técnicas que incorporan la tierra es más eficiente energéticamente puesto que en la producción de los elementos constitutivos se consume menos energía. Aquella necesaria para producir un material o un elemento constructivo se la considera como el Contenido Primario de Energía (CPE), y la tierra junto a otros productos naturales tienen un bajo CPE (Minke, n.d.). Según MacKillop, la energía necesaria para fabricar un adobe es de 13 kcal/unidad, un bloque de tierra-cemento, estabilizado con un 10 por ciento de cemento requiere de 94 kcal/unidad; mientras que el ladrillo necesitará de 379 kcal/unidad y el bloque de hormigón de 3830 kcal/unidad (Garzón, 2005, p. 117).



Fig. 1. Vivienda construida en tierra, ubicada en la provincia de Córdoba (Correia et. al., 2017)

En el caso del Bloque de Tierra Comprimida (BTC), insume además muy bajo porcentaje de agua.

La eficiencia energética se observa también en el uso y mantenimiento de los edificios gracias a la baja conductividad de la tierra; por ejemplo, la conductividad del adobe es un 37,5% de la del ladrillo cocido. El coeficiente de conductividad térmica del adobe es de 0.25 W/m °C, siendo el del ladrillo de 0.85 W/m °C y el del hormigón de 1.50 W/m °C (Garzón, 2005).

Las mamposterías en tierra hacen a aquellas edificaciones que las incorporan mejores en cuanto al confort higrotérmico resultante puesto que retardan la transferencia del calor y regulan los porcentajes de humedad en el ambiente interior, colaborando al bienestar general de las personas. Las condiciones interiores generadas reducen o incluso evitan el uso de sistemas de climatización, lo que supone un ahorro energético y económico.

Otra variable considerada respecto a la sustentabilidad de los materiales o elementos constructivos está determinada por la cantidad de sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), por ejemplo, el dióxido de carbono (CO₂), que se liberan en su producción.” (Ortega & Garzón, 2017).

En América Latina el interés por las arquitecturas que utilizan la tierra y otros materiales naturales está en franco crecimiento. Ya a principios del siglo XXI, en el año 2006, la Red Iberoamericana de Arquitectura y Construcción con Tierra (PROTERRA), fue creada tras concluir el proyecto de investigación Proyecto XIV.6 PROTERRA, auspiciado por el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED). Desde esta red se organizan los Seminarios Iberoamericanos de Arquitectura y Construcción en Tierra (SIACOT), que convocan a profesionales del hábitat y la construcción a difundir conocimiento sobre el material tierra, pero también otros como la paja y otras fibras naturales.

También, The International Conference on Non-conventional Materials and Technologies (NOCMAT), constituye un foro mundial de enorme valor en el que investigadores y profesionales trabajan sobre materiales y tecnologías no convencionales “al servicio de brindar una construcción segura, sostenible y asequible de una manera que respete las costumbres locales y promueva la armonía ecológica” (NOCMAT, 2021).

Muchos países desarrollaron normativas de construcción con tierra en el mundo. En Argentina, si bien faltan políticas nacionales claras que acompañen la demanda creciente de construcción con materiales naturales, se avizoran señales genuinas que auguran su despliegue. Son muchas las localidades que están desarrollando e implementando ordenanzas y reglamentaciones que estimulan estas lógicas, promovidas por organizaciones sociales, cooperativas y redes de profesionales, académicas y de trabajo. La red Protierra, que nuclea a especialistas del país en esta temática, elaboró el documento Relevamiento y análisis de normas jurídicas y técnicas referidas a la construcción con tierra vigentes en la República Argentina. En él se sostiene que “la carencia de una reglamentación nacional acarrea dos importantes problemas: la falta de regulación sismorresistentes y la ausencia de instrumentos que faciliten y permitan su desarrollo tecnológico” (PROTIERRA, 2020).

Ahora bien, son los sistemas tecnológicos sociales, en términos de Thomas y Becerra (2014), los que generan dinámicas locales de inclusión social y económica y desarrollo sustentable. Se entiende aquí

Una aproximación para determinar algunos de los mampuestos más utilizados en la construcción de muros y divisiones en Argentina, se realiza por medio del análisis de los prototipos de vivienda en el Programa de Crédito Argentino (PROCREAR). La línea de construcción “Casa Propia”, actualmente vigente, posibilita el acceso al crédito para la construcción de viviendas nuevas de hasta 60 m² que se asienten en lote propio, en cualquier localización del país. Con una tasa del 0 % y un plazo de hasta 30 años, esta línea de crédito hipotecario beneficia, nuevamente, a numerosas familias y personas en el acceso a la vivienda propia (Ministerio de Desarrollo Territorial y Hábitat, 2021). “Casa Propia” se implementa por medio de la elección de un prototipo de vivienda entre numerosas opciones desarrolladas por los organismos de aplicación. Los ocho prototipos disponibles “Compañera I y II”, “Federal I y II”, “Criolla”, “Bicentenario”, “Milagro”, “Aimé”, “Juana” y “Alfonsina”, presentan un abanico sumamente reducido en la materialización de sus mamposterías. Entre todas las viviendas, sólo se perciben las siguientes opciones: de ladrillos comunes en medianeras (espesor de pared de 30 cm); de ladrillos comunes a la vista en paredes exteriores; de ladrillos cerámicos huecos de 18 x 18 x 33 cm (pared de 22 cm de espesor); de ladrillos cerámicos huecos de 12 x 18 x 33 cm; de ladrillos cerámicos huecos de 08 x 18 x 33 cm; doble muro de bloque cerámico hueco con cámara de aire.

Las opciones se reducen a distintas configuraciones de mampuestos cerámicos, en todos los casos planteados en conjunto con una estructura de hormigón armado. Aun así, existen tecnologías no convencionales para la construcción de las envolventes, conocidas como sistemas industrializados, que intentan hacer frente a las prácticas tradicionales. Algunas de ellas conforman sistemas totalmente diferentes y otras se materializan como sistemas híbridos. En Argentina, algunos referentes son CASSAFORMA®, RETAK®, NEW PANEL®, STEEL FRAMING, entre otros. Herrera, Gómez Piovano y Mesa (2012), luego de analizar cinco sistemas constructivos alternativos en la provincia de Mendoza, enuncian que los sistemas industrializados son capaces de reducir el consumo energético por calefacción de una vivienda sin incrementar los costos de obra. Sin embargo, en todos los casos, los sistemas enunciados están conformados por hormigones, lanas de vidrio, poliestireno expandido, yesos, aluminio, acero galvanizado, entre otros.

Materiales como la madera, las fibras vegetales, el bambú o la tierra cruda quedan excluidos del abanico de opciones, sólo incorporando residuos de la industria maderera mediante la conformación de tableros industriales como el OSB.

Recientemente el Gobierno Nacional creó el Registro de Prototipos de Construcciones Alternativas del Programa Procrear con el objetivo de incorporar al programa el desarrollo de viviendas no tradicionales, habilitando “la inscripción de nuevos modelos constructivos destinados a garantizar soluciones habitacionales” (Argentina, 2021). Si bien se sostiene que los nuevos prototipos “acortan los plazos de ejecución de las viviendas, mejoran la calidad de aislación térmica y se vinculan con el medio ambiente de una manera virtuosa porque la gran mayoría de estas tipologías tienen características constructivas que las hacen muy valiosas en ese sentido”, se entiende que se hace alusión a los sistemas industrializados a los que se hizo referencia, dejando nuevamente de lado las materialidades naturales.

Este es justamente el caso de la construcción en seco para la resolución de los cerramientos verticales exteriores (CVE). El Instituto de la Construcción en Seco, INCOSE (fundado en 1993 e integrado por empresas líderes del sector de la construcción en seco en Argentina), propone que los elementos constructivos constitutivos sean: una estructura metálica, un aislante térmico, y la terminación correspondiente, siendo solamente dos las alternativas de aislación térmica: los únicos productos expuestos son la lana de vidrio y el poliestireno expandido (EPS), aclarando incluso para este último que posee “propiedades que colaboran con la sostenibilidad”, que tiene “excelentes características

termoaislantes” y que “no emite gases tóxicos a la atmósfera” por lo que “no afecta la capa de ozono ni en su elaboración ni en su utilización” (2016), afirmaciones que pueden ser cuestionadas. Aunque existen numerosas posibilidades de elección de material en cada una de las partes de un CVE construido en seco, se observan cuáles son finalmente los elegidos para promover esta práctica en nuestra cultura constructiva más ligada históricamente a la construcción húmeda.

Estas referencias ilustran la posición del mercado respecto a los productos que ofrece para resolver aislaciones térmicas en la construcción en seco que, si bien pueden reducir los consumos energéticos de las edificaciones, no propician el uso de otros materiales, aunque razones ambientales no faltan para cuestionar la “sustentabilidad” de las aislaciones referidas. Esta lógica es entendible en términos mercantiles. Sin embargo, la producción de documentos por parte del Estado como soporte técnico para la elaboración de CVEs da cuenta del fomento al uso de materiales energointensivos (por sobre otros de origen natural), y dominantes en el mercado de materiales. Un ejemplo de esto es el documento “Formación basada en competencias. Armador y montador de tabiques y cielorrasos de placas de roca de yeso”. En él, se explicita que la estructura de paredes divisorias, cielorrasos y revestimientos solo puede ser realizada por perfiles de chapa galvanizada y con relación a los aislantes, sugiere como únicas opciones la lana de vidrio y el poliestireno expandido (Ministerio de Trabajo Empleo y Seguridad Social et al., 2021).

A partir de todo lo enunciado, surge la siguiente pregunta: existiendo en Argentina una Industria Maderera (FAIMA), ¿por qué los listones de madera no son siquiera una opción u alternativa en la información disponible para materializar la estructura de la tecnología de construcción en seco? Esta se hizo, históricamente, a partir del uso de la madera, y existen, a su vez, numerosos estudios respecto a las posibles aplicaciones de diferentes materiales naturales para configurar las aislaciones térmicas.

Conclusión

El desarrollo e implementación de tecnologías que incorporan los materiales naturales en la construcción de edificios implican menores impactos ambientales a los que los observados actualmente en la industria de los materiales y de la construcción, convergiendo con los paradigmas emergentes a nivel global respecto a los modos de producción del hábitat humano.

La humanidad se ha puesto el objetivo de asegurar, hasta 2030, “el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos, adecuados, seguros y asequibles” (ODS, 11.), además de mejorar los barrios marginales (que en muchos casos son ciudades enteras), por lo que las tecnologías sociales, y con estas, la construcción con tierra y otras materialidades naturales... en definitiva, la bioconstrucción, resulta fundamental transitar hacia arquitecturas domésticas conscientes del contexto crítico que nos envuelve. El objetivo será entonces lograr la convencionalidad, dar las discusiones que haya que dar en todos los foros que sean necesarios. Se valora aquí todos los esfuerzos, en el país y en todo el mundo, para construir hábitats tendientes a la emisión cero y el desarrollo local endógeno. En este sentido, si bien desde la academia y diferentes organismos venimos trabajando en estos temas, es de celebrar la Estrategia Nacional de Vivienda Sustentable, presentada en 2019 en Argentina, con el objeto de estimular sistemas constructivos eficientes y transformar la construcción en el país, a la vez que desde instituciones como el INTI se esté trabajando para correr la frontera de la realidad hacia la validación institucional de las tecnologías sustentables como desafío para este siglo XXI.

Coincidimos con Feenberg en que en lugar de buscar solamente mayor eficiencia de la técnica actual, en nuestros edificios, debemos proponer un rediseño tecnológico radical que incorpore y armonice “otras variables en la configuración tecnológica, como la participación democrática en el proceso de trabajo, variables ambientales, criterios de salud ocupacional por el impacto de la técnica, el consumo y el desarrollo del potencial intelectual de los trabajadores” (Dagnino), por lo que necesitamos la expansión y radicalización de la democracia en las instituciones de mediación política, en el trabajo y en la educación.

Esta es una forma de interpretar las demandas contemporáneas de tecnologías ambientalmente sustentables. Se sugiere, entonces, siguiendo a Dagnino, una adecuación sociotécnica como camino posible para pasar de un entorno hegemonizado por la tecnología capitalista a otro “dominado” por las tecnologías sociales. Es así que la bioconstrucción supone una alternativa real y cada vez más necesaria en el tiempo histórico que nos toca vivir.

Referencias bibliográficas

Bestraten, S., Hormías, E. y Altemir, A. (2011). Construcción con tierra en el siglo XXI. En *Informes de la construcción*, 63 (523), 5–20. Doi: <https://doi.org/10.3989/ic.10.046>

Buch, T. (2013). *Desarrollo y ecopolítica. Los grandes debates de la tecnología, el ambiente y la sociedad*. Buenos Aires: Lenguaje Claro

Feenberg, A. (2005). Teoría crítica de la tecnología. En *Revista CTS*, 2 (5), 109–123

Fernández Durán, R. y González Reyes, L. (2018). *En la espiral de la energía. Vol. II: Colapso del capitalismo global y civilizatorio*. Madrid: Libros en acción

Holmgren, D. (2012). *Permacultura: principios y senderos más allá de la sustentabilidad*. Castellón: Kaicron

Misirlian, E. y Pérez Barcia, V. (2018). Análisis de la industria del cemento en Argentina. Recuperado de https://www.unsam.edu.ar/escuelas/economia/economia_regional/Industria_cementera_Argentina.pdf

Ortega, M. y Garzón, B. (2017). Construcción con tierra y sustentabilidad en Tucumán, Argentina. Su análisis desde las políticas públicas de vivienda. En Grupo Pro Terra (Comp.). *Actas del Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción Tierra*, 1–11.

Ortega, M. y Hernández, A. (2019). La construcción en tierra como aporte a la edificación sostenible. En *Tierra Firme (Comp.)*. *Actas del III Encuentro Latinoamericano y Europeo sobre Edificaciones y Comunidades Sostenibles*, 7.

Salas, J. y Oteiza, I. (2008). La industria de materiales básicos de construcción ante las ingentes necesidades actuales de edificación. En *Materiales de Construcción*, 58, 129–148. Doi: <https://doi.org/10.3989/mc.2008.46408>

Schmitt, H. (1978). *Tratado de construcción. Elementos, estructuras y reglas fundamentales de la construcción*. Barcelona: Gustavo Gili

Thomas, H. y Becerra, L. (2014). Sistemas tecnológicos para el desarrollo inclusivo sustentable. 0–9. Recuperado de https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/36222/CONICET_Digital_Nro.653fb65f-597d-4c01-8d7d-09a4adc88d6b_c.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Weizman, E. Introduction. En Sturdy Colls, C. (Ed.). (2014). Forensis: The Architecture of Public Truth. Londres: Sternberg Press

1. Matías Ortega

Arquitecto y Especialista en Arquitectura Sustentable por la Universidad Nacional de Tucumán -UNT-. Doctorando en Ciencias, área Energías Renovables en la Universidad Nacional de Salta –UNSa-. Docente en las cátedras Cultura y Producción Arquitectónica, Acondicionamiento Artificial y Diseño de Instalaciones 2 en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU), de la UNT. Integrante del Grupo de Hábitat Sustentable y Saludable (GHabSS). Miembro del Foro de Pensamiento Latinoamericano, Red ProTierra, y de la Association for Preservation Technology International [↵](#)

2. David Elsinger

Arquitecto y Especialista en Arquitectura Sustentable y Doctorando en Arquitectura por la UNT. Docente en las cátedras Construcciones II y III, Acondicionamiento Artificial y Diseño de Instalaciones 2 en la FAU UNT. Integrante del GHabSS [↵](#)

3. Beatriz Garzón

Arquitecta. Doctora en Ciencias, Área Energías Renovables –UNSa-; Especialista en Gerencia y Vinculación Tecnológica –UNT-. Profesora Asociada a cargo Cátedras Acondicionamiento Artificial y Diseño de Instalaciones 2 –FAU UNT-. Investigadora Independiente CIC CONICET. Directora del GHabSS. Representante en LACC de Association for Preservation Technology International. Miembro fundador del Observatorio Ambiental UNT y de la Red de Investigación, Desarrollo y Transferencia para la Aplicación de Energías Renovables y Cuidado del Ambiente AUIP; Miembro Red ProTerra y Asociación Brasileña de Materiales y Tecnologías No Convencionales