

# INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y SABER TRADICIONAL: BTC Y ADOBE, DESARROLLOS PARALELOS EN LA CULTURA CONSTRUCTIVA

Ricardo Sánchez Rodríguez<sup>1</sup>; Francisco Javier Soria López<sup>2</sup>

Posgrado en ciencias y artes para el diseño, Universidad Autónoma Metropolitana–Xochimilco, México.

<sup>1</sup>ricardo.sanchez.rdz@outlook.com; <sup>2</sup>fjsl\_62@hotmail.com

**Palabras claves:** tradición, tecnológica, evolución, adobe, BTC

## Resumen

Los bloques de tierra comprimida (BTC) han tenido presencia, en México, durante al menos los últimos 30 años. Sin embargo, en los recientes 10 años con el surgimiento de centros de investigación, asociaciones y desarrolladores, tanto de tecnología como de vivienda, se ha construido un discurso que enfatiza la idea de progreso gracias al uso de la tecnología. En él se sostiene que los BTC son una mejora y por consiguiente una evolución con respecto al adobe tradicional. Ante tal afirmación se ha planteado un estudio que propone revisar cuál es la base que sustenta tal argumento y la manera en que afecta a la percepción hacia los BTC y hacia el adobe. Se ha podido identificar que la relación establecida entre ambos objetos corresponde a las similitudes que existen en sus rasgos físicos y al hecho de que son utilizados bajo la práctica correspondiente a las mamposterías. No obstante, es evidente que tienen en sus rasgos constitutivos una lógica distinta, lo que es fácilmente observable durante sus procesos de producción y sobre todo en su implementación constructiva. Esto ha permitido demostrar que la similitud física no es suficiente para sustentar tal argumento. A partir del análisis genealógico de los BTC se estudia la manera en que se maneja la información relativa a las cualidades del material en diferentes medios, sobre todo impresos. Esto ha posibilitado concluir, de manera provisoria, que el discurso sobre la calidad superior de los BTC, en relación a la calidad del adobe tradicional, es un recurso mercadotécnico con fines vinculados con el desarrollo de la industria de la construcción. Afirmación que en gran medida carece de fundamento, ya que son componentes constructivos de diferente índole con desarrollos paralelos, más que como continuación o mejoramiento tecnológico.

## 1. INTRODUCCIÓN

Durante siglos las civilizaciones tuvieron medios para edificar, reparar y adecuar su espacio habitable gracias al uso de materiales de origen terreo, ya que estaban a su alcance y eran de fácil transformación. Este tipo de conocimientos permitió que el uso de la tierra como material de construcción existiera en muy variadas prácticas. Como muestra de esto, el 20% de los sitios culturales inscritos en la lista del patrimonio mundial son estructuras construidas parcial o totalmente con tierra, por lo que la UNESCO considera que su uso como material de construcción tiene un valor patrimonial que hay que preservar.

Entre las muy variadas prácticas tradicionales de construcción con tierra destaca el uso del adobe, ya que está presente en prácticamente todas las civilizaciones del mundo. Además, en los rasgos formales, que le caracterizan, podemos apreciar la existencia de un equilibrio entre lo permanente y lo mutable. Las características que puede presentar una pieza, tanto en dimensiones, consistencia, forma de producción y de aplicación en las edificaciones, entre otras, eran resultado de las mejoras que buscaban las comunidades, para satisfacer sus necesidades. Estos procesos de innovación se daban de manera lógica, permitiendo que su uso fuera habitual, lo que hace que el adobe sea un objeto de uso. Permitiendo que sea valorado como un objeto un valor patrimonial.

Sin embargo, gracias a discursos desarrollistas su uso se abandonó dramáticamente durante el siglo XX, quedando limitado a comunidades de difícil acceso. En estos discursos predomina una idealización de la tecnología como medio para lograr el desarrollo de las comunidades. De tal manera se afirma que la aplicación tecnológica en la producción de

objetos permite alcanzar altos niveles de calidad. Por tanto se han creado materiales de construcción que tienen cierta dependencia hacia los instrumentos tecnológicos para su producción. Muchos de estos materiales han sido pensados para sociedades en que arquitectos e ingenieros diseñan los espacios habitables y que son construidos por empresas especializadas. No obstante, la realidad es que en todos los países la mayor parte de las construcciones no recurre a los arquitectos para diseñar ni a las empresas para construir. Lo que ha generado construcciones de mayor costo e impacto ambiental.

Ante estos problemas en la década de los años 50 se planeó desarrollar, en Colombia, una tecnología que permitiera la fabricación de un block para construcción de manera práctica. Se buscaba que el producto pudiera ser fabricado e implementado localmente por los habitantes de cualquier comunidad, además de que su impacto ambiental fuera bajo. Razón por la cual se basaron en la tecnología del suelo cemento, pero para ser usado como mampuesto (Mayor; Jiménez; Cardona, 2005, p.174). Éste desarrollo tecnológico fue la prensa mecánica CINVA-RAM -Centro Interamericano de Vivienda- Raúl Ramírez- y el bloque de tierra comprimida (BTC).

Del BTC se reconoce que es una tecnología amigable con el ambiente, ya que su impacto es menor en comparación con materiales industriales además de contar con una matriz de origen natural. Así como la posibilidad de ser producido homogéneamente en grandes cantidades. Esto gracias a la prensa, la cual fue pensada como una máquina de bajo costo y por tanto accesible para comunidades de escasos recursos. No obstante, desde la presentación de la CINVA-RAM hasta el día de hoy se han desarrollado prensas mucho más costosas, producto de una mayor capacidad de tecnología. Estas prensas, a menos en México, hacen referencia al adobe desde su nombre, y a una mejora de éste en el producto que ofrecen.



Figura 1. Prensa CINVA-RAM  
(fuente: earth-auroville, 2015).



Figura 2. Prensa ADOPRESS 5000  
(fuente: Ital Mexicana, 2015).

Ante este tipo de argumentos se planteó cuestionar ¿en qué medida se presenta el argumento de una mejoría en la calidad del BTC en relación con la calidad del adobe? Y ¿qué importancia tienen la tecnología en esta relación establecida entre BTC y adobe?

## 2. OBJETIVO

Identificar el argumento de una mejoría en la calidad los BTC y el adobe. A fin de examinar la relación construida entre estos objetos y evaluar la importancia que se le da a la tecnología en la producción de los BTC y en la percepción hacia el adobe.

### 3. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

A raíz de identificar que los desarrolladores de tecnologías para la fabricación de BTC, y los comercializadores de las mismas, se legitiman con base en documentos avalados por instituciones y asociaciones que conforman la cultura constructiva con tierra<sup>1</sup>. Se decidió acudir a los trabajos teóricos realizados por investigadores, académicos y arquitectos que han emprendido esfuerzos por la difusión y la valoración de la tierra como una tecnología adecuada para la construcción del hábitat contemporáneo.

Se consideró que para alcanzar el objetivo de ésta investigación sería necesario analizar textos académicos y científicos en los que se pudiera identificar de manera clara el argumento de una mejor calidad de los BTC, con respecto a la calidad del adobe. Así como la importancia de la tecnología en dicho enunciado. Se determinó analizar los documentos publicados durante los últimos 10 años. Para esto se consideraron los textos presentados en el marco de congresos especializados en la construcción con tierra; publicaciones en revistas impresas y digitales de centros de investigación e investigadores independientes.

En cuanto a los textos publicados en congresos sólo fueron considerados aquellos que fueron presentados en diferentes ediciones de los siguientes eventos internacionales:

- CIATTI, Congreso Internacional de Arquitectura en Tierra, Tradición e Innovación.
- Earth USA, Conferencia Internacional de Arquitectura y Construcción con Materiales de tierra.
- SIACOT, Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra.

Sólo se consideran aquellos trabajos cuyo tema central es sobre los BTC. Siendo su objetivo principal el desarrollo tecnológico en su producción o aquellos documentos que exponen experiencias de implementación de los BTC en la construcción de proyectos arquitectónicos. Se decidió dejar de lado textos cuyo tema central es el adobe, sin importar que fueran con orientación hacia su valor patrimonial; en busca de una tecnificación o un mejoramiento físico.

La metodología de investigación se resume en la definición de variables, dependientes e independientes; selección y revisión de artículos de investigación, tanto científicos como académicos; análisis estadístico de la presencia de la variable dependiente en los trabajos seleccionados; elaboración y presentación de conclusiones.

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Las variables a trabajar para ésta investigación consisten en una dependiente y tres independientes. La variable dependiente es el argumento de una mayor calidad de los BTC, en relación con la calidad del adobe. Esta se define como aquello que satisface de manera más aceptable las características del modelo previo. Teniendo en cuenta esto, y en relación con algunas características que históricamente han sido tema de cuestionamientos sobre el adobe se establecieron las variables independientes.

Por tanto las variables independientes serían 1) la resistencia física a esfuerzos mecánicos básicos a los que son sometidos todos los mampuestos independientemente de su matriz, como la compresión; 2) la regularidad física, misma que se considera relevante para la implementación de los mampuestos en obra y 3) la producibilidad de las piezas, es decir la posibilidad de producir grandes cantidades del producto en un lapso de tiempo relativamente corto.

---

<sup>1</sup>Como cultura constructiva con tierra se considera está conformada, además del espacio, el tiempo y el contexto de las prácticas constructivas, por los investigadores, académicos, arquitectos proyectistas y constructores. Así como asociaciones, organizaciones no gubernamentales. Estudiantes y demás interesados en el tema, y por supuesto por los habitantes de estructuras realizadas con tierra. Todos estos actores hacen que esta sea una cultura viva, dándole difusión, conservación, innovación e implementación.

Se analizaron alrededor de 90 artículos de investigación, estos fueron de carácter científico, técnico y académico. Es de consideración que hasta el momento no se haya encontrado un sólo artículo que tenga como objetivo demostrar que el BTC es de mayor calidad que el adobe, o que es una evolución directa. También se ha valorado como relevante el hecho de que sin importar el tipo de BTC (sea uno estabilizado con cemento, cal o adicionado con fibras, entre otros) cuando existió la relación, en está siempre se mencionaba un adobe. Por tanto se concluyó que el adobe al que se hace referencia es al que se encuentra en el imaginario colectivo, tanto en lo positivo como en lo negativo. A partir de esta primera conclusión se puede afirmar que la relación es de cualquier tipo de BTC (estabilizado con cal, cemento u otros materiales) con el adobe tradicional.

#### 4.1 Resultados

Se analizó una muestra total de 91 artículos de investigación. Obteniendo como resultado 48 casos de éxito, es decir que en estos documentos la presencia del argumento que relaciona a los BTC con el adobe es evidente. La probabilidad de obtener este resultado era de un 73,52%, razón por la cual se concluyó que no es un argumento enunciado de manera inconsciente por los autores de los artículos.

Tabla 1. Relación entre artículos y la presencia del argumento

Fuentes	Número de artículos	Sí	no
CIATTI	20	8	12
Earth USA	12	6	6
SIACOT	33	17	16
OTRAS	26	17	9
Total	91	48	43

Se observó que en el marco de los congresos internacionales, que sirvieron como fuentes de información, existe un equilibrio entre los artículos que si presentan el argumento y los que no. Mientras en las fuentes externas a estos, consultadas en publicaciones impresas y digitales de centros de investigación e investigadores independientes, existe una tendencia favorable hacia el argumento, basado en la aplicación de tecnológica para darle sustento.

Cabe hacer mención que en cuanto a los artículos consultados en fuentes externas, se pudo identificar que en muchas de ellas se publican, o ponen a disposición de los lectores, artículos que fueron presentados en los congresos con uno y hasta cinco años de antelación. En estos casos sólo se consideró la primera publicación del documento.

En el marco del Congreso Internacional de Arquitectura en Tierra, Tradición e Innovación (CIATTI). Realizado anualmente a partir del año 2004 en Cuenca de Campos, Valladolid España bajo la dirección de los doctores Félix Jové Sandoval y José Luis Sáinz Guerra. Se han presentado hasta la edición del 2013 un total de 20 artículos, siendo sólo en 8 en los que se identificó el argumento de una mejora del BTC a la calidad del adobe. Por tanto en el 60% de los documentos se consideran, a los BTC y al adobe, como tecnologías paralelas con características similares y cualidades propias.

En las ediciones de los años 2006 y 2007 en el CIATTI no se presentaron artículos sobre los BTC. Mientras a partir del año 2008 y hasta el 2013 se ha presentado al menos uno. De tal manera el análisis arrojó los siguientes resultados: edición 2008, dos artículos con mismo número de casos de éxito; edición 2009, dos artículos con cero casos de éxito; edición 2010, tres artículos con dos casos de éxito; edición 2011, cuatro artículos con dos casos de éxitos; edición 2012, ocho artículos, el mayor número de artículos presentados en todas las ediciones del CIATTI, con tres casos de éxito; edición 2013, un artículo con cero casos de éxito.

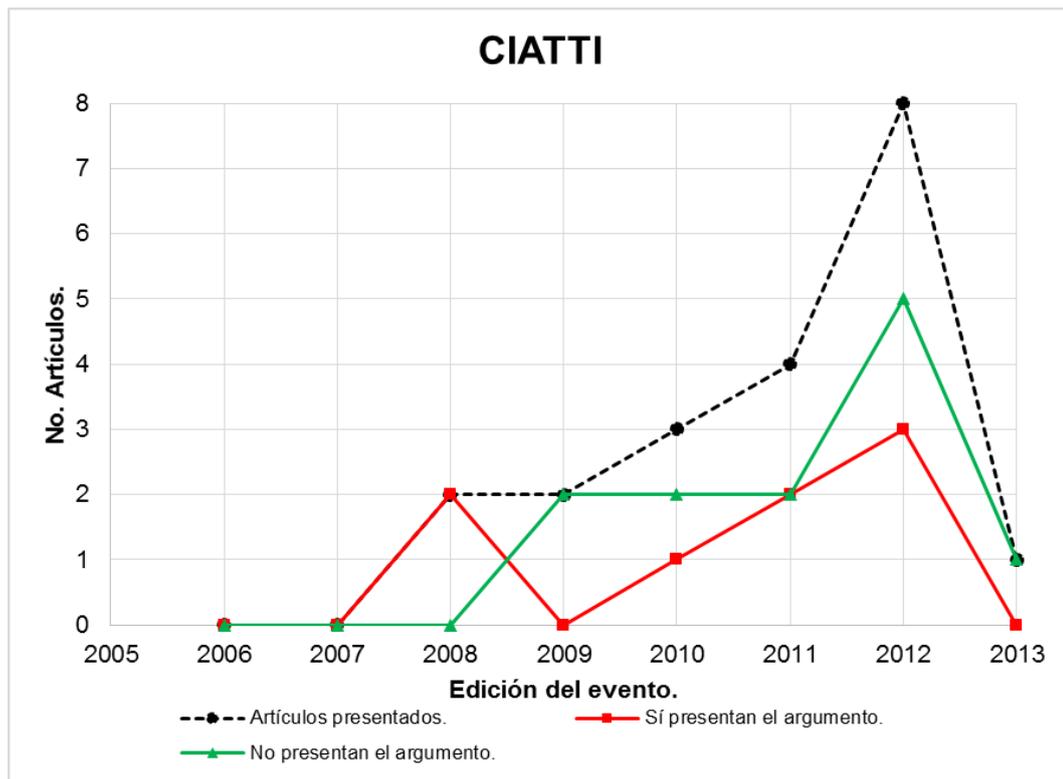


Figura 3. Grafico de relación entre artículos presentados por edición del CIATTI

En el marco de la Conferencia Internacional de Arquitectura y Construcción con Materiales de Tierra (Earth USA). Congreso realizado bianualmente en Santa Fe, Nuevo México. Organizado por Adobe in acción, organismo no gubernamental dedicado a la investigación y producción de adobes. Se han presentado hasta la edición 2013 un total de 12 artículos, en seis de ellos se identificó el argumento que relaciona a los BTC con el adobe.

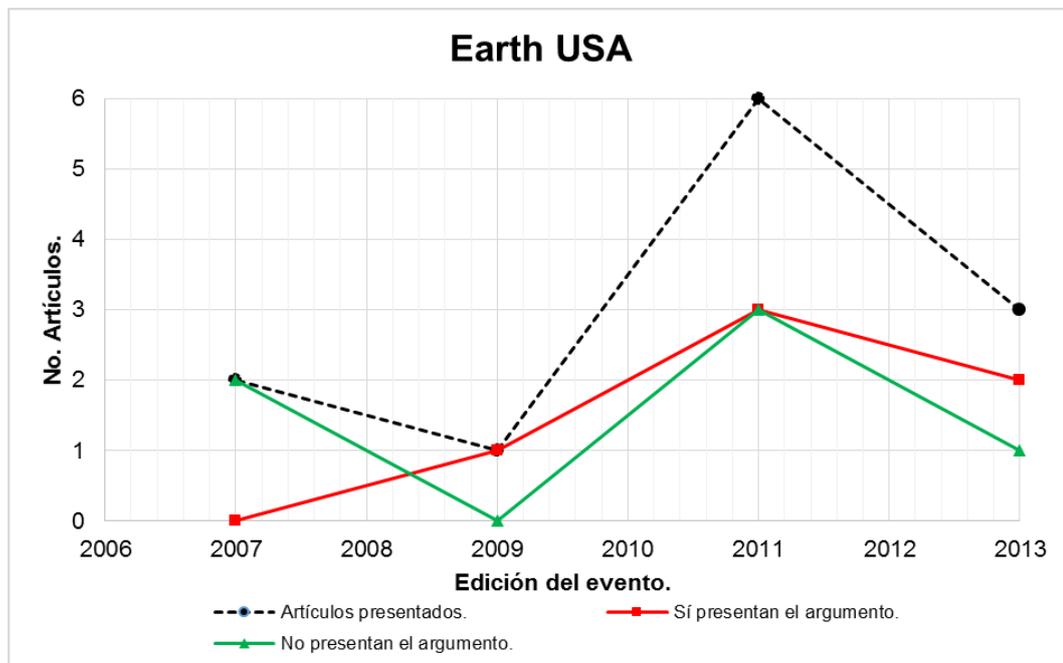


Figura 4. Gráfico de relación entre artículos presentados por edición del Earth USA

El análisis arrojó los siguientes resultados: en la edición del 2007 se presentaron dos textos con cero casos de éxito; edición 2009, un artículo con un caso de éxito; edición 2011, seis artículos, el mayor número en todas las ediciones del Earth USA, con tres casos de éxito y en la edición 2013, tres artículos con dos casos de éxito.

El Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra (SIACOT) es un congreso anual organizado por PROTERRA. Para esta investigación ha sido la mayor fuente de artículos consultados, con un total de 33. Sólo en 17 casos se identificó el argumento que relaciona a partir de la calidad de los BTC como una mejora al adobe.

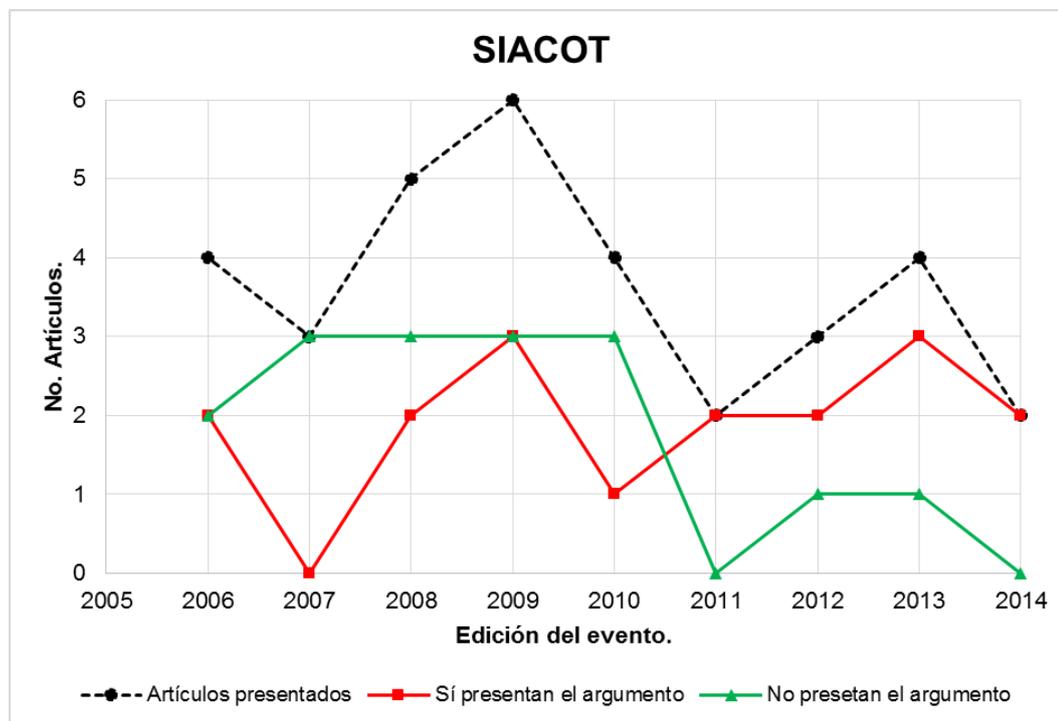


Figura 5. Grafico de relacion entre artículos presentados por edición del SIACOT

El análisis arrojó los siguientes resultados: Edición 2006, cuatro artículos con dos casos de éxito; edición 2007, tres artículos con cero casos de éxito; edición 2008, cinco artículos con dos casos de éxito; edición 2009, seis artículos, el mayor número en todas las ediciones del SIACOT, con tres casos de éxito; edición 2010, cuatro artículos con un caso de éxito; edición 2011, dos artículos con mismo número de casos de éxito; edición 2012, tres artículos con dos casos de éxito; edición 2013, cuatro artículos con tres casos de éxito y la edición 2014, dos artículos con dos casos de éxito.

En cuanto a las publicaciones consultadas en fuentes externas a los congresos considerados para esta investigación. Se tomaron en cuenta libros, capítulos de libros, artículos en revistas impresos y digitales, artículos en bases de datos virtuales. En estos últimos se tomó en cuenta la fecha en que se pusieron a disposición de los lectores. Como se mencionó anteriormente, aquellos artículos que fueron presentados en los congresos con uno y hasta cinco años de antelación a su publicación en línea o medios impresos sólo fueron considerados a partir de su presentación en el congreso correspondiente.

El análisis arrojó los siguientes resultados: publicaciones del año 2006, tres documentos con dos casos de éxito; publicaciones del año 2007, tres documentos con dos casos de éxito; publicaciones del año 2008, dos documentos con un caso de éxito; publicaciones del año 2009, cinco documentos con tres casos de éxito; publicaciones del año 2010, tres documentos con dos casos de éxito; publicaciones del año 2011, un documento con un caso de éxito; publicaciones del año 2012, dos documentos con dos casos de éxito; publicaciones del año 2013, tres documentos con dos casos de éxito; publicaciones del año 2014, dos documentos con dos casos de éxito y publicaciones del año 2015, dos documentos con cero casos de éxito.

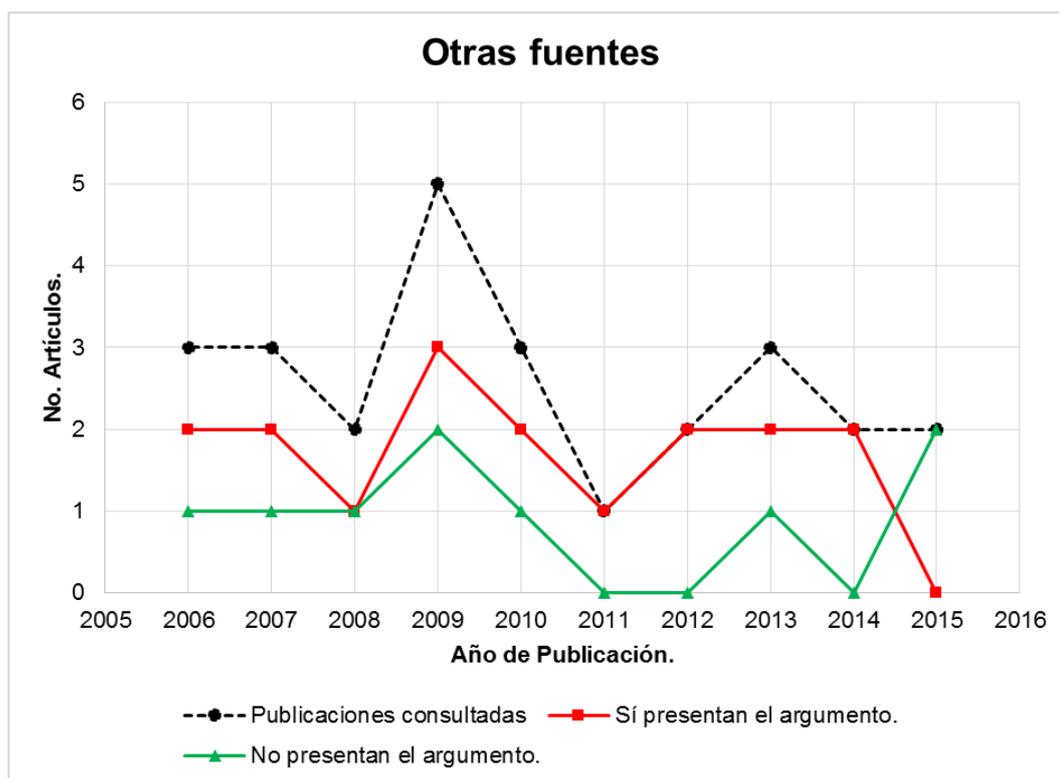


Figura 6. Gráfico de relación entre artículos consultados en fuentes externas

Cabe hacer mención que no se encontró una tendencia creciente, o decreciente, en la elaboración de trabajos sobre los BTC. De igual manera tampoco hay tendencia en la presencia del argumento que relaciona a los BTC como una mejora a la calidad del adobe.

#### 4.2 Discusiones

La similitud física entre el adobe y los BTC es, quizá, la principal característica que los relaciona. Sin embargo, esta característica la comparten todas las mamposterías. Por tanto, y bajo la lógica que relacionan a los BTC con el adobe, todos los objetos que se usan en las mamposterías son parte de una práctica constructiva similar. No obstante, la relación de los BTC es directa al adobe ya que ambos tienen como matriz a la tierra, y no con otros tipos de mampuestos como son el barro cocido, los de cemento arena e incluidos los bloques de piedra. Sin embargo, es constante el asumir que como los BTC son piezas prismáticas de tierra fabricadas en un molde son una variante del adobe (Carcedo, 2012, p. 12). Por tanto el hecho que su principal característica le permita una mayor resistencia mecánica, principalmente a compresión, se considera una mejora a la capacidad que presenta el adobe ante la misma prueba.

Se identificó que las ventajas encontradas en los textos consultados responden directamente a las variables independientes, mismas que se pueden considerar interdependientes entre sí. De tal manera que la resistencia física en todos los casos se logra gracias al uso de una máquina compactadora. Esto supone la obtención de muros más resistentes a la compresión y a la erosión (Caballero, 2010, p.2). Además, las empresas desarrolladoras de esta tecnología han difundido que cualquier tierra estabilizada con un porcentaje pre-establecido de cemento garantiza la calidad del BTC. No obstante, se han podido observar casos, en México, en que los bloques han fallado tanto a compresión como a erosión. Si bien las razones pueden ser diversas el argumento de que la máquina compactadora produce un material libre de fallos no es del todo cierto.

De igual manera se cree que la regularidad física de los BTC es una ventaja, sobre el adobe, que se logra gracias a la máquina compactadora. Y que además permite fabricar bloques de formas especiales, huecos, machihembrados, entre otros. Se cree que esto también proporciona una mayor capacidad de almacenamiento y una mejor implementación

en obras. Permitiendo que personas sin experiencia en obras de albañilería sean capaces de construir. Por tanto se afirma que los BTC tienen también un potencial hacia la vivienda de autoconstrucción.

Sin embargo, se ha identificado, incluso en bloques realizados en el laboratorio de materiales de la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco (UAM-Xochimilco), que al retirar el bloque de la prensa éste se deforma en su superficie. Es decir, que las aristas y vértices de los bloques son altamente inestables perdiendo así su regularidad física. Quizá esto se deba al incremento en la presión de la máquina compactadora, ya que al aumentar la fuerza en presión se obtiene un bloque con un núcleo muy resistente y una superficie relativamente frágil.

En el caso de los BTC huecos se han identificado construcciones en donde se han utilizado con refuerzos internos de acero y concreto. Pese a que esta es una práctica bastante común con otros tipos de mamposterías, los BTC han presentado fracturas. Obligando así a los habitantes a reforzarlos con mallas y aplanados con base en cemento. Estas fallas podrían ser causadas por el concreto, ya que en ocasiones éste se expande durante su fraguado haciendo que el BTC reviente desde su interior y no a causa de fuerzas gravitacionales.

En relación con la producibilidad de los BTC, es evidente que el adobe por ser un objeto artesanal no podría ser producido en grandes cantidades, ya que hacerlo incrementa el tiempo de producción, el costo y el impacto en el ambiente. Sin embargo, este último aspecto es el más cuestionado de los BTC, ya que al producirlo de manera industrial podrían tener un impacto muy similar al de los materiales convencionales, como el block de cemento arena, entre otros.

En cuanto a la capacidad de producibilidad de los BTC se ha de señalar que estos son prácticamente una mezcla seca, por lo cual no necesita de un tiempo de reposo como se requiere con los adobe. En el laboratorio de materiales de la UAM-Xochimilco se realizó, con un grupo de estudiantes de la licenciatura en Arquitectura, un taller de fabricación de adobes y BTC. En ambos casos se usó tepetate estabilizado con un 10% de cemento, se obvió realizar comparativos en pruebas mecánicas. Esto debido a que, como es sabido, el adobe es un objeto de uso por lo cual no tiene principios de diseño. Además su resistencia depende en gran medida de su propio proceso de fraguado. Mientras el principio de diseño de los BTC es la compresión, razón por la cual funciona muy bien en dicha prueba. Ante esto, y a manera de crítica, se consideró necesario señalar la ociosidad de realizar dichas pruebas de manera comparativa, ya que por naturaleza los BTC obtendrán mejores resultados que cualquier adobe.



Figura 7. Macilla para adobes hecha de tepetate estabilizado con cemento.



Figura 8. Preparando mezcla para BTC de tepetate estabilizado con cemento.

Al cumplir con esas tres variables se consideró que se cumplía con la variable dependiente de una mejor calidad. No obstante, en algunos textos se pudieron encontrar prácticamente a todas las variables juntas en un solo enunciado.

Los bloques fabricados han resultado piezas con superficies homogéneas, sin queredades, lisas, con aristas vivas, bien definidas. Los valores de resistencia a la compresión rondan los 40 kgf/cm<sup>2</sup>, lo que es considerado aceptable ya que son muy superiores a los mampuestos tradicionales (Etchebarne; Piñeiro; Silva, 2006, p.17-19).

Como es sabido durante la producción de los BTC se aplica a la tierra un proceso de estabilización. Con este proceso se busca limitar la capacidad natural de la tierra para absorber agua (Michenry, 2005, p.88). Pese a que este proceso es el más común a la hora de producir BTC, y que ha permeado a otras técnicas dentro de la cultura constructiva con tierra –incluido el adobe–, podría no ser realmente necesario. Ya que con un buen diseño arquitectónico, que proteja a los muros de la lluvia -ya sea con aleros- y soluciones que eviten que estos entren en contacto con la humedad ascendente del suelo -desde los cimientos–, se podría evitar el estabilizar la tierra (Minke, 2001, p.41). Además de que al estabilizar la tierra aumenta el costo de la producción de los bloques y adobes se eleva, además de que la tierra estabilizada no se puede reciclar (Michenry, 2005, p.89). Imposibilitando así que el material se vuelva integrar a los ecosistemas, característica que se buscan en la arquitectura sustentable especialmente en aquella que es realizada con materiales de origen natural.

De manera que el argumento de que los BTC es una mejora a la calidad del adobe, sustentado por las aseveraciones anteriores, además de incidir en la percepción de su respectiva calidad, transfigura la imagen colectiva que existe de ellos. Especialmente la del adobe, ya que éste tiene una considerablemente más amplia presencia histórica, razón por la cual ha sido valorado como un bien patrimonial. Ya que es una representación de cómo las comunidades lograron desarrollar instrumentos que les permitieran resolver problemas básicos, como el de construir sus habitaciones. Por esta razón la UNESCO, y demás instituciones especializadas, consideran necesario conservar el saber elaborar adobe, así como restaurar y en determinados casos reutilizar el patrimonio edificado con esta tecnología. Objetivo que luce muy complicado ya que, a partir de la relación entre adobe y BTC, se puede considerar como lamentable el hecho de que los BTC se han asociados con un objeto de la calidad del adobe.

[...] Relacionados inevitablemente con el adobe, se los asocia a preconceptos de precariedad, pobreza y, fundamentalmente, de vulnerabilidad sísmica. La falta de difusión sobre las reales posibilidades de uso de la tierra, de modernas técnicas de estabilización, sistemas constructivos etc., como el estado actual de las investigaciones que se realizan en el mundo, son en gran medida las causas de esta situación (Alderete et al. 2006, p.02).

## 5. CONCLUSIONES

Aunque es evidente que los BTC y los adobes son cosas muy diferentes se ha demostrado a lo largo de la investigación en que esto no es considerado así, ya que lo más difícil de percibir es lo evidente (Morin, 1990, p.45). Se considera que el hecho de que se enuncie este argumento en textos, como los consultados en esta investigación, se debe a la búsqueda por explicar contextualmente a los BTC. De manera que se apela al valor patrimonial del adobe, el cual está fundado en su propia historicidad (Baudrillard, 1968, p. 83-86). Es decir, en la presencia del adobe en el desarrollo histórico de la humanidad, como ha sido comprobado en diferentes restos arqueológicos, tanto en México como en otras partes del mundo. No obstante, y en gran medida por las políticas económicas y de desarrollo social, este argumento se ha reducido al discurso mercadotécnico. Esto podría deberse a que mientras es complicado introducir al adobe en el valor de cambio, es más sencillo hacerlo con los BTC y en algunos casos con las tecnologías necesarias para su producción. De tal manera que con este argumento se busca que los BTC tengan, primero, una explicación a su existencia. Además, lograr una significación económica y social (Baudrillard, 1972, p. 56), la cual está basada en una legitimación desde abajo, es decir, a partir de las tradiciones culturales (Habermas, 1986, p.76).

De tal manera, parece que actualmente los BTC existen a partir del adobe, mientras éste subsiste a pesar de los BTC. Por tanto se considera necesario, ante esto, señalar enfáticamente que estos son dos componentes constructivos de diferente índole con desarrollos paralelos, que entre ellos no hay una continuación o mejoramiento tecnológico. El considerarlos de tal forma permitirá facilitar la conservación del adobe y desarrollar una mejor implementación constructiva de los bloques de tierra comprimida.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Alderete, Carlos Eduardo; Arias, Lucía Elizabeth; Mellace, Rafael Francisco; Latina, Stella Maris; Sosa, Mirta Eufemia; Ferreyra, Irene Cecilia (2006). Mampostería con tierra estabilizada comprimida. En: V Seminario Iberoamericano de Construcción con Tierra, AHTER-CRIATiC, Mendoza.

Baudrillard, Jean (1968). El sistema de los objetos, 20° reimpr., Siglo XXI, México.

Baudrillard, Jean (1972). Crítica de la economía política del signo, 16° reimpr., Siglo XXI, México.

Caballero Caballero, Magdaleno (2010). Resistencia mecánica del adobe compactado incrementada por bagazo de adobe. En: Memorias del XVI congreso internacional anual de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Mecánica, A.C. (SOMIM), Monterrey.

Carcedo Fernández, Miguel (2012). Resistencia a compresión de bloques de tierra comprimida estabilizada con materiales de sílice de diferente tamaño de partícula. Tesis inédita, en Universidad politécnica de Madrid. Escuela universitaria de arquitectura técnica, Madrid.

Etchebarne, Rosario; Piñeiro, Gabriela; Silva, Juan Carlos (2006). Proyecto terra Uruguay. Montaje de prototipos de vivienda a través de la utilización de tecnologías en tierra: adobe, fajina y BTC. En: Rodolfo Rotondaro (director de publicación). Construcción con tierra/2, Instituto de arte americano, Buenos Aires.

Habermas, Jürgen. (1986). Ciencia y técnica como «ideología». Madrid: Tecnos.

Mayor Mora, Alberto; Jiménez Gómez, Silvia Inés; Cardona Bueno, Hugo (2005). Inventos y patentes en Colombia, 1930-2000: de los límites de las herramientas a las fronteras del conocimiento. Instituto Tecnológico Metropolitano, Colombia.

Michenry Jr., Paul Graham (2005) Adobe, cómo construir fácilmente. 3ra reimpr. México: Trillas.

Minke, Gernot (2001). Manual de construcción con tierra. La tierra como material de construcción y su aplicación en la arquitectura actual. Uruguay: Editorial fin de siglo.

Morin, Edgar (1990). Introducción al pensamiento complejo. Barcelona: gedisa editorial.

## AUTORES

Ricardo Sánchez Rodríguez, arquitecto; posgrado en ciencias y artes para el diseño en la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Xochimilco.

Francisco Javier Soria López, doctor en arquitectura, maestro en restauración arquitectónica, arquitecto; profesor investigador tiempo completo; posgrado en reutilización del patrimonio edificado; posgrado en ciencias y artes para el diseño en la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Xochimilco.