



INNOVACIÓN EN FACHADAS CON PRODUCTOS CERÁMICOS: PROCESOS ANÁLOGOS DE CONFIGURACIÓN VS. PROCESOS DIGITALES.

R. GALVIS CENTURIÓN¹, C.X. DÍAZ FUENTES²

¹Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta-Colombia.
Grupo de Investigación en Arquitectura y Materiales Alternativos GRAMA
E-mail: rgalvisc@gmail.com

²Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta-Colombia.
Grupo de Investigación en Arquitectura y Materiales Alternativos GRAMA
E-mail: carmenxiomaradf@ufps.edu.co

RESUMEN

Para entender un proyecto, es necesario materializarlo. A partir de esta premisa presentamos una revisión de la relación existente entre la arquitectura y las nuevas herramientas de fabricación digital como gran manifiesto de procesos contemporáneos capaces de concretar formas complejas hasta hace algunos años imposibles de lograr. La cerámica como línea de investigación en la cual se centra este proyecto, sugiere iniciar el proceso de experimentación de lo simple a lo complejo, desde las ideas con mayores posibilidades de ejecución, hasta las más exigentes para desarrollar productos reproducibles industrialmente y que puedan ser validados en un trabajo mancomunado con la empresa local. La Metodología desarrollada en esta investigación para la prefiguración de formas cerámicas inéditas, promueve ampliar las posibilidades de construir y de proyectar a través del fomento al pensamiento creativo, donde las ideas primarias están supeditadas innegablemente al dominio de herramientas análogas las cuales se pusieron a prueba a través de la práctica, donde presentamos los resultados del desarrollo de prototipos a escala 1:10 y escala 1:1 configurando fachadas de ladrillo rojo. Estos resultados surgen de un proyecto de investigación financiado por la Universidad Francisco de Paula Santander el cual permitió adquirir la primera impresora 3D para la experimentación en procesos académicos vinculados al programa de arquitectura, diseño y urbanismo.

Palabras clave: Innovación, Análogo, Digital, impresión 3D, cerámica.

1. INTRODUCCIÓN

La arquitectura y la construcción son actividades humanas que desde la aparición de las primeras civilizaciones han puesto de manifiesto la evolución de las herramientas de fabricación, las cuales están supeditadas a las

calidades de los materiales con que estas fueron elaboradas; de allí surgieron avances que se reflejaron en rapidez de las acciones de manufactura, así como calidad y mejoramiento de las condiciones del hábitat construido.



Reconociendo que la Arquitectura es un oficio en constante evolución, entendemos que la forma de proyectar, de representar y de construir lógicamente también ha evolucionado. El impacto de la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la disciplina es una discusión tanto contemporánea, como emergente que ha permitido el desarrollo y el avance en los procesos de diseño y ha posibilitado la producción de formas antes imposibles de concretar.[1].

La tecnología digital soportada en softwares capaces de modelar geometrías complejas ha desarrollado consigo un sistema no solo de prefiguración y anticipación de la forma, sino de construcción donde las máquinas de control numérico permiten con mayor exactitud y rigor la exploración y fabricación de estas nuevas formas arquitectónicas. Este trabajo pretende ampliar las posibilidades de materializar y construir diversas ideas para la configuración de fachadas con productos cerámicos, siguiendo procesos que van de lo simple a lo complejo, encontrando en las fachadas la analogía perfecta para referirnos a la piel que configura la envolvente arquitectónica.

Trabajos como el desarrollado por Zappulla Carmello, nos presentan el estudio de la envolvente arquitectónica como una excusa para hablar de tecnología, sabiendo que no solo está creada para ser producida en serie, sino para entender y poner de manifiesto la creatividad que subyace en nuestra mente durante el proceso de diseño.[2].

De este modo pretendemos socializar ante la comunidad académica y científica un proceso de enseñanza/aprendizaje que se divide en dos partes: en primer lugar los procesos análogos de configuración y en segundo lugar los procesos digitales de fabricación, buscando en el camino de ambos encontrar elementos diferenciadores para nuestro

sistema constructivo tradicional donde la tecnología permita rescatar en lo artesanal, la capacidad de innovar. [3-4].

De este modo los avances de esta investigación, apuestan a la innovación y el desarrollo tecnológico en función de la exploración, diseño y prototipado de productos cerámicos a través de la fabricación digital para la configuración de envolventes arquitectónicas. [5-8].

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La Metodología para esta investigación consistió en una primera fase en desarrollar una práctica con estudiantes del programa de Arquitectura, tomando como material de estudio el ladrillo a escala 1:10 y posteriormente escala 1:1. El ladrillo empleado para la práctica fue proporcionado por la empresa Margres ubicada en el área metropolitana de la ciudad de Cúcuta, Colombia.

Para este ejercicio era importante seleccionar un producto de fabricación artesanal y económico, sin mayores cualidades estéticas, para condicionar que la innovación estuviera intrínseca en el proceso de configuración y armado; buscando una mejora de las prestaciones tectónicas a partir de la disposición de los elementos (colocación), la estabilidad en el apilamiento, la originalidad en la configuración, la búsqueda de confort climático a través de la ventilación por juego de llenos y vacíos y la facilidad de colocación y montaje.[9-12]. _Así estaríamos abordando el proceso análogo aplicado a la construcción de envolventes cerámicas arquitectónicas.

En esta propuesta, los estudiantes proyectaron un patrón de diseño que al apilarse configura un espacio interno tipo cámara de aire, que a su vez posibilita una permeabilidad visual generada por una serie de vacíos que satisfacen la relación interior/externo de la envolvente.



Como lo expresa la figura 1 y 2, primero se valida su reproducción a escala 1:10 para posteriormente concretarse a escala 1:1 como lo muestra la fig.3.

Figura 1. Modulación de una envolvente de doble piel con cámara de aire.

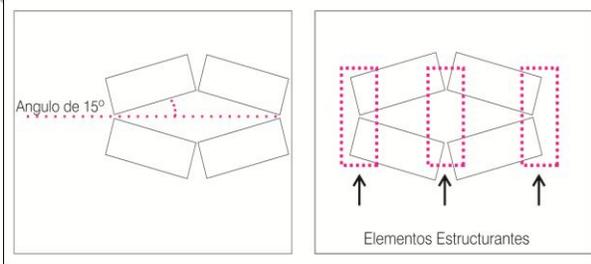


Figura 2. Prototipo esc 1:10.



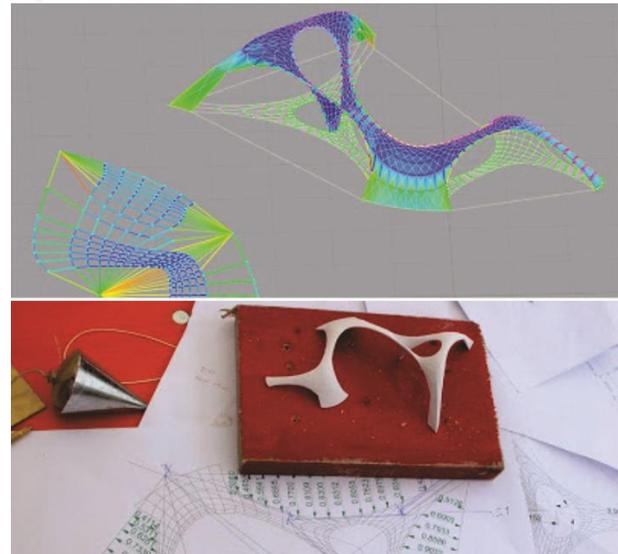
Figura 3. Prototipo esc 1:1.



En cuanto a la exploración de los procesos digitales la investigación se encuentra en desarrollo pero hay casos de estudio de experiencias académicas de diferentes universidades internacionales. La ETH de

Zúrich (Escuela Politécnica Federal) durante un taller de una semana que cubría los conceptos básicos de diseño de bóvedas soportado en estrategias de construcción usando técnicas con ladrillos tradicionales construyó el siguiente prototipo.

Figura 4. Exploración digital de una superficie de ladrillo y modelo desarrollado en impresora 3D.



Fuente: <http://eat-a-bug.blogspot.com.co/>

En este caso vemos como la herramienta digital, el software empleado para el diseño posibilitó la proyección de una superficie compleja de doble curvatura que solo podía ser entendida y dibujada a través de estas herramientas; el modelo de impresión 3D permitió ver en físico la forma antes de su posterior concreción donde se utilizaron métodos tradicionales de armado en ladrillo, conjugando así el proceso de fabricación análogo, con la exploración y fabricación digital.



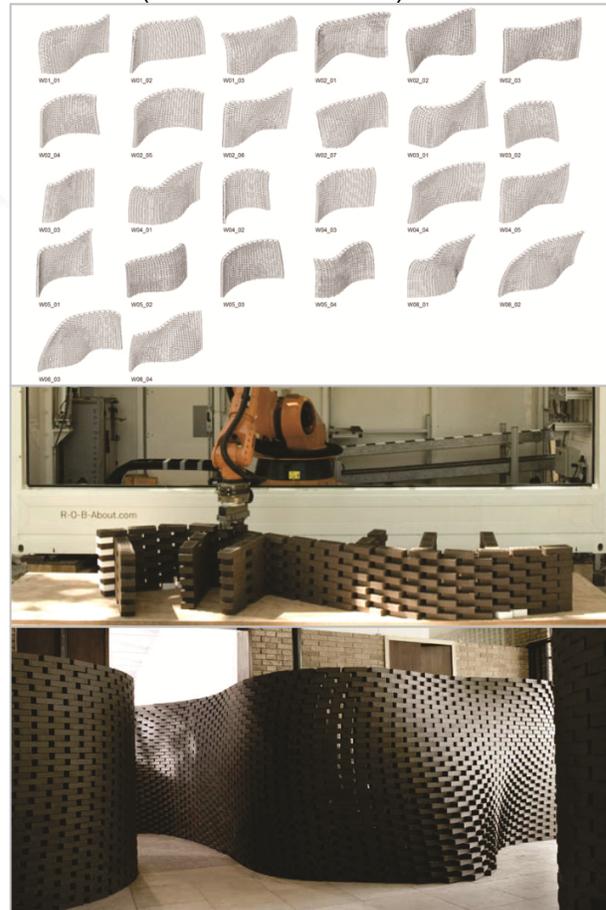
Figura 5. Prototipo Superficie Compleja en Ladrillos a Escala 1:1



Fuente: <http://eat-a-bug.blogspot.com.co/>

Para la exposición “Exploraciones” de la Bienal de Arquitectura de Venecia del 2007-2008 el estudio Gramazio and Kohler de la ETH de Zúrich desarrolló un largo muro de ladrillo de 100 metros que fue proyectado a través de reglas algorítmicas y desarrollado por la unidad de fabricación robótica móvil.

Figura 6. Exploración digital y fabricación de muro del pabellón Suizo de la Bienal de Venecia. (Gramazio & Kohler).



Fuente: <http://gramaziokohler.arch.ethz.ch/>

El estudio centra su investigación en las técnicas digitales utilizadas para la construcción de formas complejas, desarrollando componentes arquitectónicos que no hacen parte del estándar. Lo describen como un proceso de impresión tridimensional, que desarrolla criterios para un nuevo sistema de lógica estructural que es intrínseca a la fabricación digital. Comenzaron con módulos de ladrillos como material principal y ahora están ampliando el espectro a materiales fluidos. [13].



3. RESULTADOS Y DISCUSION

La práctica con ladrillo evidenció, que para la construcción de fachadas con piezas cerámicas se está atravesado por el vector de la técnica; la cual está sometida a acciones tales como el viento, terreno y resistencia al peso propio, además de factores como la dilatación y retracción por cambios térmicos y las posibles expansiones por absorción de humedad. [14-15]. Desde este punto de vista los prototipos concebidos a escala 1:10 presentaron facilidades de desarrollo e instalación que cuando fueron puestas a prueba a escala 1:1 en diversos casos presentaron fallas por inestabilidad y dificultades en la colocación trayendo como consecuencia el derrumbamiento. De este modo entendemos en la práctica que la primera condición con la cual debe cumplir una envolvente está relacionada a la resistencia mecánica, es decir su estabilidad. En cuanto a los procesos de configuración digital se está desarrollando la experiencia a través de la Electiva III “Morfología Digital” del programa de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad Francisco de Paula Santander, donde se adquirió una impresora 3D a través de un proyecto de investigación financiado; que posibilitará el desarrollo de prototipos que verifiquen las exploraciones de los estudiantes.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este trabajo comprueba que técnica y tecnología están presentes en el proceso creativo y en su posterior desarrollo y concreción de la idea, que el patrón como elemento ordenador de la geometría incide de manera directa en la estabilidad mecánica de las fachadas, acercando la relación entre herramientas, técnica, materiales y forma. Comprobando así que la forma estará dada por la materialidad y por la técnica empleada. Esta investigación demostró que en el

proceso de diseño de envolventes arquitectónicas existe dependencia entre la generación de la idea espacial y su concreción material donde ambas se influyen y convergen en un ciclo de afectaciones sobre el espacio y la materia. De este modo entendemos que la manera como construimos requiere evolucionar involucrando los procesos de innovación en la meta por minimizar el impacto ambiental derivado del crecimiento de la ciudad, entendiendo que para ello universidad y empresa deben caminar de la mano en la ruta por los retos de innovación que requiere en este caso el Departamento de Norte de Santander en Colombia. [16].

REFERENCIAS

- [1] ORTEGA, Lluís. (2009). La digitalización toma el mando. Texto de la introducción. Recuperado de: <http://ggili.com/es/tienda/productos/la-digitalizacion-toma-el-mando?section=content>
- [2] ZAPPULLA, C. 2014. Tecno-patrones: Pieles, contexto y fabricación. Palimpsesto DOI: 10.5821.
- [3] SÁNCHEZ, J. 2004. Diagnóstico de la situación de los artesanos de la arcilla del área metropolitana de Cúcuta. Grupo GITEC. Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta.
- [4] SÁNCHEZ, J. (2008). Conformación e implementación del clúster de la cerámica de Norte de Santander. Grupo de investigación en tecnología cerámica. Universidad Francisco de Paula Santander.
- [5] PEDCTI, 2014-2024. Plan estratégico departamental de ciencia, tecnología e innovación. Gobernación de Norte de Santander, Colciencias.
- [6] DNP (2006). “Agenda Interna para la Productividad y Competitividad” del Departamento Nacional de Planeación.
- [7] OCyT. (2012): “Indicadores de Ciencia y Tecnología”. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología



[8] Colciencias, (2005). "Plan estratégico Programa nacional de investigaciones en energía y minería". – Bases para una política de promoción de la innovación y el desarrollo tecnológico en Colombia. 2005 – 2015. ISBN: 958-8130-93-X, Bogotá D.C. noviembre de 2005.

[9] ASCER, 2006. Asociación Española de fabricantes de azulejos y pavimentos cerámicos. Moldear, ensamblar, proyectar. La Cerámica en Arquitectura.

<http://www.ascer.es/verFotoHD.ashx?id=36>

[10] Colegio Territorial de Arquitectos de Castellón. Guía de la baldosa cerámica. Castellón, España. Recuperado de:

http://www.g2arquitectos.es/enlacesinteres/archivos/004_guia_baldosa_ceramica.pdf.

[11] NAVARRO, J. (1994). Requisitos técnicos de baldosas cerámicas para usos concretos. Qualicer 94. Castellón, España. Recuperado de:

www.qualicer.org/recopilatorio/ponencias/pdf/9411060s.pdf

[12] Asociación Española de Fabricantes de Azulejos y Pavimentos Cerámicos (ASCER). Cerámica para la arquitectura - fundamentos. España.

[13] Gramazio, F. y Kohler, M. [En línea] disponible:

<http://gramaziokohler.arch.ethz.ch/web/e/forschung/index.html>

[14] AITEMIN, centro tecnológico, 2004. Patología de las piezas cerámicas y nuevas tendencias en la edificación. Toledo, España.

[15] VELASCO, R. y Torres, D. (2011). Diseño de eco-envolventes - Modelo para la exploración, el diseño y la evaluación de envolventes arquitectónicas para climas tropicales. Revista de Arquitectura. 13, pp 92-105.

[16] Gobernación Norte de Santander (2012). "Plan de Desarrollo para Norte de Santander 2012-2015 - Un Norte Pa'lante".