

(RE)GENERACIÓN

LA MATERIA Y EL MURO

María Paz Gutiérrez

La naturaleza ha otorgado a los diseñadores oportunidades de inspiración casi infinitas a lo largo de la historia de la arquitectura. En gran parte, esta inspiración ha sido aprovechada para la generación de simbolismo a base de geometría de alta complejidad y para dialogar con los elementos del medio ambiente como la luz, el aire y el agua.¹ En este siglo, sin embargo, el enfoque de la inspiración en la naturaleza, dentro del diseño, ha servido no solamente en función del carácter simbólico y la generación formal sino también para entender procesos biofísicos y químicos.² Desde este núcleo se ha comenzado a engendrar un interés por comprender y emular tanto las propiedades de organismos de la flora y fauna, de manera individual, como de agentes colectivos.

En arquitectura, el enfoque crítico en sistemas y no sólo organismos individuales está favoreciendo nuevas fronteras para entender y replantear potencialmente el concepto de la resiliencia. En ciencia, en los últimos años, se ha avanzado en la comprensión de la inteligencia colectiva; esto ha ocurrido en la biología, la bioingeniería y las ciencias de la computación, entre otras áreas. Dentro de la arquitectura, esta frontera se evalúa para estudiar nuevas propuestas de urbanismo con eficiencia colectiva, por ejemplo, para la conexión entre transporte y espacios públicos. La investigación presentada en este texto se centra en cómo la integración de recursos a través de la programación multifuncional

¹ George L. Hersey, *The Monumental Impulse: Architecture's Biological Roots*, 1999; Leon Battista Alberti, *Ten Books on Architecture*, 1966; Joseph Rykwert, *The Dancing Column: On Order in Architecture*, 1996; Richard Padovan, *Proportion: Science, Philosophy, Architecture*, 2002.

² María Paz Gutierrez y Luke P. Lee, "Multiscale Design and Integration of Sustainable Building Functions", *Science* 341.6143, 2013, 247-248; María Paz Gutierrez, "Lab in the Building / Building in the Lab", *Paradigms in Computing: Making, Machines, and Models for Design Agency in Architecture*, ed. David Gerber y Mariana Ibañez, 2014, 229-256; *id.*, "Programming Selective Elasticity", *Green Design, Materials and Manufacturing Processes*, 2013, 525-530.

de la materia puede establecer nuevos paradigmas en resiliencia en sistemas constructivos. En mi investigación, la programación del comportamiento de sistemas materiales inspirada en la naturaleza se concentra en tres principios: la capacidad de reticular, regenerar, y reconducir como acciones inherentemente interdependientes. Como ejemplo de estas funciones integradas, presento los resúmenes de tres proyectos haciendo énfasis en cada temática.

REGENERAR. El enfoque en este principio se aprecia en una investigación de micropaneles con activación bioquímica incorporando principios de microóptica y microfluídica para regenerar aguas grises (residenciales) y generar energía térmica de manera integrada. En la figura A, vemos los micropaneles activados ópticamente con dióxido de titanio para una alta concentración de luz con un diseño de microlentes y otro de micropaneles horizontales. En ambos diseños, con eficiencias alternativas, la desinfección fotocatalítica de las aguas grises es activada por la luz ultravioleta y visible, que genera como subproducto del sistema el calentamiento hídrico para uso posterior de calefacción a través de lozas radiantes, y de reúso para baños y máquinas de lavar ropa en contextos de aridez con variación alta de temperatura diaria.

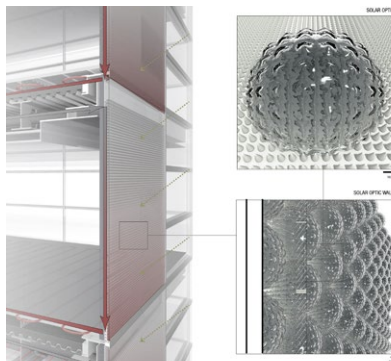


FIGURA A

RETICULAR. Este criterio se implementa en el proyecto “Detox Towers” como una manera de calibrar, a través de una estructura adaptable, el sistema de crecimiento del microorganismo (liquen) que actúa para desintoxicar el aire. El liquen es un agente natural que puede balancear la humedad mientras procesa los compuestos volátiles orgánicos comunes en espacios interiores. A diferencia de los muros verdes, el liquen no presenta problemas de exceso de humedad. Por el contrario, al igual que los sistemas de aire acondicionado, sirve para deshumidificar y disminuye significativamente el uso de energía mientras produce la desinfección del aire. La adaptabilidad de la microestructura, presentada en la figura B, está hecha para controlar el crecimiento de los microorganismos que podrían generar grandes problemas en un espacio interior construido.

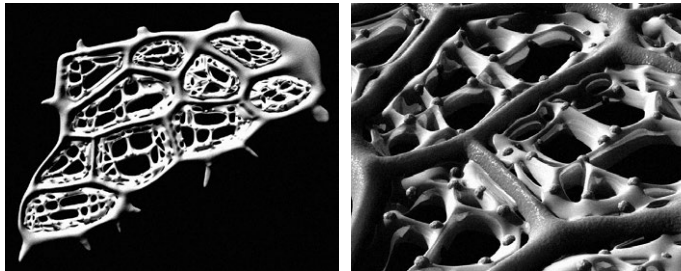


FIGURA B

RECONDUCCION. Este criterio se centra en la eficacia de transferir y conducir recursos naturales (por ejemplo, el aire) para optimizar el reúso y el posicionamiento de una determinada constelación de recursos. Se enfoca integralmente, de manera que la suma de beneficios sea más alta que el resultado de la simple adición de funciones independiente. Este principio se implementa en la investigación “SABERS” como un sistema que permite controlar la reconducción del aire y regular la transmisión de la luz. Está basado en un sistema de apertura y cierre de poros con variadas morfologías (microtubos Venturi) para generar una membrana que “respira”. La membrana

está concebida para estructuras desplegables de vivienda de emergencia en regiones tropicales que se benefician de la activación de la ventilación cruzada. Todo el movimiento mecánico del material se logra por activación de la materia, que actúa como sensor y agente para cerrar y abrir poros, como se observa en la figura c.

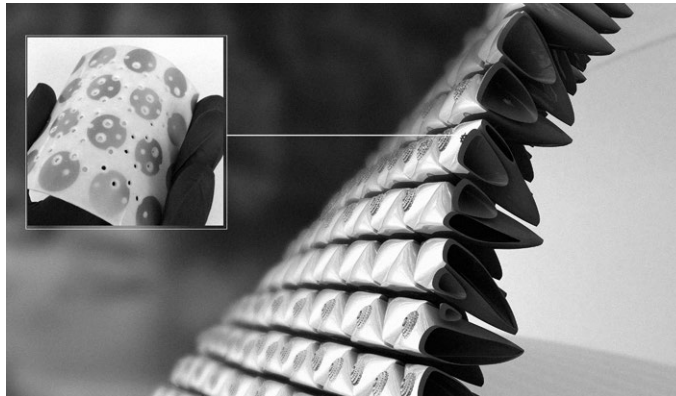


FIGURA C

Estas investigaciones representan una nueva frontera en la arquitectura basada en los principios de multifuncionalidad dentro de la naturaleza. Es posible especular que en las próximas décadas la arquitectura estará marcada por una nueva generación orientada a la regeneración de recursos, integrada desde la escala nano a la del espacio construido.

FIGURA A. "SOAP panels". Modelación del sistema con microlentes. Derecha: prototipos de paneles con diseño VIM a base de micropaneles horizontales. Publicado originalmente en María Paz Gutiérrez, "Water and sunlight: regenerative hydronics", *International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development* 4.4, 2013, 260-273. Premio National Science Foundation No. 1038279. Equipo liderado por María Paz Gutiérrez, Luke P. Lee y Slawomir Hermanowicz. Equipo de alumnos "SOAP" conformado por V. Rao; H. Kagey; D. Campbell; P. Hernandez; C. Irby; P. Suen; K. Sobolski; y Y. Lee.

FIGURA B. Detox System. Membrana autorregulable de biopolímero y algas. Izquierda: modelación de la membrana con micropartículas de alga y elastómero; derecha: impresión 3D de elastómero y alga. Finalista en Skyscraper International Competition, eVolo, 2011.

FIGURA C. "SABERS". Membrana autorregulable. Izquierda: modelación del sistema con microporos; derecha: prototipo del biopolímero con propiedades de autorregulación (luz y temperatura). Ganador del premio National Science Foundation No. 1038279 y semifinalista en el Buckminster Fuller Award 2014. Equipo liderado por María Paz Gutiérrez y Luke P. Lee. Equipo de alumnos "SOAP" conformado por D. Campbell; P. Hernandez; C. Irby; P. Suen; K. Sobolski; Y. Lee; y B. Kim.

BIBLIOGRAFÍA

Alberti, Leon Battista. *Ten Books on Architecture*. Nueva York, Transatlantic arts, 1966.

Gutierrez, Maria Paz. "Lab in the Building / Building in the Lab", *Paradigms in Computing: Making, Machines, and Models for Design Agency in Architecture*, ed. David Gerber y Mariana Ibañez. Nueva York, Evolo Press, 2014.

-----, "Programming Selective Elasticity", *Green Design, Materials and Manufacturing Processes*. Londres. Taylor & Francis, 2013.

-----, "Water and sunlight: regenerative hydronics", *International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development* 4.4, 2013.

Gutierrez, Maria Paz y Lee, Luke P. "Multiscale Design and Integration of Sustainable Building Functions", *Science* 341.6143, 2013.

Hersey, George L. *The Monumental Impulse: Architecture's Biological Roots*. Cambridge, MA; MIT Press, 1999.

Padovan, Richard. *Proportion: Science, Philosophy, Architecture*. Londres, Taylor & Francis, 2002.

Rykwert, Joseph. *The Dancing Column: On Order in Architecture*. Cambridge, MA; MIT Press, 1996.

ACTA

DE ARQUITECTURA

Descarga el contenido completo en
acta-arquitectura.org

Síguenos en redes
facebook - twitter - instagram

ActaZine

Guadalajara, México.
Agosto 2015



Los contenidos de esta revista se pueden reproducir y
compartir siempre y cuando
no se haga con fines comerciales, se respete su autoría
y esta nota se mantenga.