



Docencia
Investigación
Extensión
Gestión

**Comunicaciones
Científicas y Tecnológicas
Anuales
2011**



La información contenida en este volumen es absoluta responsabilidad de cada uno de los autores.

Quedan autorizadas las citas y la reproducción de la información contenida en el presente volumen con el expreso requerimiento de la mención de la fuente.

COMPILACIÓN:

Secretaría de Investigación

COORDINADOR EDITORIAL:

Arq. Mgter. Marcelo Andrés Coccato

COMISIÓN EVALUADORA:

Arq. Dra. Laura Alcalá // D.G. Cecilia Roca Zorat // Arq. Ana Lancelle // Arq. Carlos E. Burgos
Arq. Claudia Pilar // Arq. Herminia Alías // Arq. María Elena Fossatti // Arq. Dra. Paula Valdes //
Arq. Marina Scornik // Arq. Marcela Bernardi // Arq. Emilio Morales Hanuch
Arq. Daniel Vedoya // Arq. Mario Ruben Berent

DISEÑO GRÁFICO:

D.G. Dario Felix Saade

Imagen de portada: Casa de Ceramica del Arq. Wang Shu (2003-2006) Premio Pritzker 2012

Colaboración en Edición:

Lic. Veronica Berrini

© EDIFAU

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Universidad Nacional del Nordeste

(H3500C01)Av. Las Heras 727 | Resistencia | Chaco | Argentina

Web site: <http://arq.unne.edu.ar>

ISSN: 1666 - 4035

Reservados todos los derechos

Impreso en Corrientes, Argentina.

Junio de 2012



040.

LA TORRE QATAR SPROUTS. UN EJEMPLO DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA APLICANDO LA BIOMIMÉTICA COMO RECURSO DE DISEÑO

Vedoya, Daniel E. - Prat, Emma S.
devedoya@arnet.com.ar // emmasus@hotmail.com

RESUMEN

La biomimética es una transposición de métodos y sistemas naturales para solucionar problemas tecnológicos. Tres áreas sirven de modelo: replicación de métodos naturales de manufactura (producción de compuestos químicos), imitación de mecanismos (velcro, cinta gecko), e imitación de principios de organización social (hormigas, abejas, microorganismos). Observando la naturaleza y extrayendo conclusiones se aprende de sus estrategias y formas, cuya premisa de diseño es el ahorro y su estrategia la eficiencia, optimizando formas y materiales. El diseño de la Torre Qatar Sprouts tomó como referencia el comportamiento de un cactus que crece en los terrenos desérticos de Qatar, reemplazando los sistemas de refrigeración de alto consumo eléctrico mediante el uso de la biomimética, un proceso biológico de adaptación a las condiciones climáticas. Impulsados por las condiciones climáticas del desierto, los estomas se abren para dar paso al aire frío de la noche, y durante el día. De este modo, la planta logra mantener la transpiración durante el día, y abre sus estomas por la noche cuando la temperatura es menor. La biomimética empleada en el edificio consiste en imitar funcionalmente a los estomas del cactus -sus poros-, haciendo frente de esta forma al clima caliente y árido del desierto.

PALABRAS CLAVE: Biomimética - Arquitectura Sustentable.

OBJETIVOS GENERALES

Aportar lineamientos que colaboren en la definición de políticas de desarrollo sustentable.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Reflexionar sobre un proceso que permitió rescatar ambientes naturales degradados e incorporarlos como espacios recreativos, recurriendo a lineamientos de la teoría del caos para su interpretación.
- Promover la búsqueda de alternativas de intervención en fenómenos complejos.

DESARROLLO

Observar a la naturaleza es la más antigua actividad del ser humano y entenderla es un esfuerzo compartido por todas aquellas disciplinas en que la eficacia es la máxima premisa

La biomimética es una transposición de métodos y sistemas naturales para solucionar problemas tecnológicos.

Sin duda alguna, la humanidad siente la necesidad de mejorar sus procesos productivos en todos los campos económicos, conservando además toda la riqueza natural que posee la Tierra.

Es así como aparece el Biomimetismo, analizando e imitando el comportamiento de plantas y animales que durante

miles de años han evolucionado en sus estructuras para mejorar su existencia.

Un ejemplo claro y aplicable de esta “nueva ciencia” y que todos los días podemos ver es el velcro. El ingeniero suizo George de Mestral, inventor de este material que permite unir de manera estratégica accesorios como ropa, artículos de oficina y en general múltiples usos que demanda la vida cotidiana, se inspiró cuando al pasear por el campo se dio cuenta que algunas flores se adherían de manera fácil y contundente a su pantalón. Otro ejemplo claro frente a la constante evolución tecnológica que ha tenido la humanidad gracias a la naturaleza, es el bloacero, una estructura cinco veces más fuerte que el acero tradicional y que está siendo trabajada por una empresa canadiense. Dicha estructura fue desarrollada usando de manera coordinada la leche de cabra y un gen de araña.

“La biomimética es el estudio y entendimiento de la naturaleza y el modo de transferirlo o aplicarlo en la industria” (David Kirkland, arquitecto del estudio “Grimshaw and Partners”)

Tres áreas le sirven de modelo:

- a) replicación de métodos naturales de manufactura: producción de compuestos químicos;
- b) imitación de mecanismos: velcro, cinta gecko, etc.;
- c) imitación de principios de organización social: hormigas, abejas, microorganismos, etc.

Observando la naturaleza y extrayendo conclusiones se aprende de sus estrategias y formas.

El poder de inspiración que tiene la naturaleza no es casual. Si nos fijamos en lo que sabemos acerca de cómo se han conformado los mecanismos naturales que nos rodean observaremos que se basan en leyes de adaptación regidas por mínimos consumos con máxima efectividad. Estos mecanismos han tenido millones de años para perfeccionarse o dejar de existir. De esta manera podemos estar seguros de que cualquiera de estos procesos posee un gran valor funcional y, por lo tanto, una gran herramienta para el diseñador que sea capaz de implementarlos en sus estrategias creativas.

La mayor parte de los diseños y las tecnologías de las que hace uso el ser humano son susceptibles de ser equiparados con estrategias naturales. De hecho, siempre ha utilizado la naturaleza como fuente de inspiración, dado que las leyes que afectan a todos los seres vivos son las mismas dentro de un cierto rango, desde la gravedad hasta la necesidad de organización en sistemas complejos en grandes grupos de individuos de una especie.

En la tierra conviven aproximadamente 30 millones de especies animales y vegetales en una competencia basada en una regla muy sencilla, ocupar o mantener un lugar en la cadena trófica: el más eficaz prevalece; mientras, a largo plazo, las soluciones menos eficientes desaparecen en el laboratorio empírico natural.

La premisa del diseño natural es el ahorro y su estrategia la eficiencia. En lugar de resolver los problemas con aportaciones de energía la naturaleza lo resuelve optimizando formas y materiales.

Se espera que la biomimética ayude a la humanidad a desarrollar tecnología para reducir el impacto sobre el medio ambiente y a mejorar nuestra calidad de vida.

La biomimética ha sido aplicada a áreas tan variadas que van desde las ciencias políticas, el diseño de un coche, hasta la computación.

Muchos son los ejemplos de productos que se obtuvieron o podrían obtenerse a partir de la biomimética, como el velcro, los hallazgos aerodinámicos para diseños futuros de aviones y automóviles, la cubierta estriada de las alas que utiliza la fuerza aérea, la fibra óptica, la mejora en los lentes, etc.

Ahondando en cómo funcionan muchos de los procesos naturales es lógico preguntarse si es casualidad la similitud existente entre la distribución ramificada de una cuenca hidrográfica, la estructura de un árbol o la de los pulmones. La forma de las ramas de un árbol maximiza la captación de luz solar minimizando la utilización de recursos de similar manera que el agua tiende a discurrir por el terreno que ofrezca menor resistencia a su avance.

Parece que la geometría espacial que genera un conjunto de burbujas restringidas dentro de un volumen ha sido la fuente de inspiración para la estructura del Beijing National Aquatics Center (Fig. 1).



Fig. 1

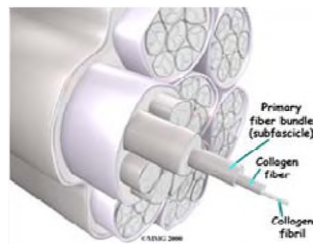


Fig. 2

En el mundo del diseño estructural existen numerosos ejemplos de tecnologías existentes inspiradas en la naturaleza. El diseño del arrollamiento interno de cables de acero responde a la distribución de tejidos orgánicos como el colágeno en los tendones humanos (Fig. 2).

La biomimética se constituye en una herramienta potencialmente muy útil para el diseñador estructural. Una exploración de nuevas formas estructurales basada en mecanismos existentes en la naturaleza partirá con muchas más ventajas y posibilidades de éxito.

El diseño de la Torre Qatar Sprouts, en Qatar (Emiratos Árabes del Oriente Medio), tomó como referencia el comportamiento de un cactus que crece en los terrenos desérticos de Qatar, reemplazando los sistemas de refrigeración de alto consumo eléctrico mediante el uso de la biomimética, un proceso biológico de adaptación a las condiciones climáticas.

Este edificio, que alberga las oficinas del Ministerio de Asuntos Municipales y Agricultura de Qatar, se comporta de manera completamente similar tecnológicamente a la efectividad de los cactus en la naturaleza.

La forma del edificio no es su secreto, sino la superficie externa de la estructura (Fig. 4).

En vez de emplear sistemas de refrigeración de alto consumo eléctrico, los arquitectos decidieron hacer uso de la biomimética. Concretamente tomaron prestada la idea funcional de los estomas de un cactus, los -poros- que las plantas emplean para mantener la transpiración (Fig. 5). Para hacer frente al clima árido y caliente del desierto, los cactus suelen abrir estos estomas sólo en la noche cuando el ambiente es más fresco.

Emulando este comportamiento, la torre Sprouts tiene está cubierta por persianas inteligentes, en toda su superficie exterior, que se abren y cierran automáticamente para mantener el interior del edificio dentro de los niveles de temperaturas confortables. Cuenta además con una bio-bóveda llena de plantas que se encargan de convertir el CO₂ en oxígeno a la vez que añade una calidad verde al conjunto (Figs. 6, 7 y 8).

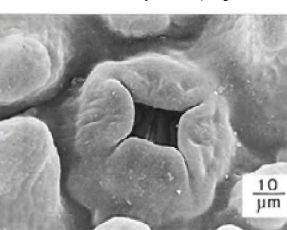


Fig. 4

Fig. 5

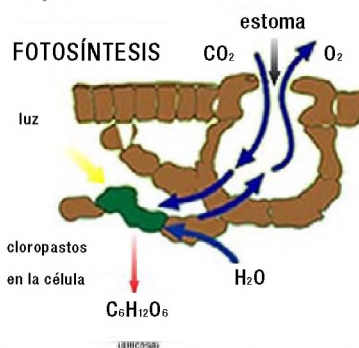


Fig. 6



El edificio reproduce el intercambio medio-ambiental que realiza el cactus en el desierto ...



Las estomas del cactus se autoregulan en el proceso de fotosíntesis.



Vista aumentada de un estoma



Las ventanas del edificio emulan el comportamiento de los estomas del cactus, cerrándose durante el día, para evitar la entrada del calor solar, y se abren de noche para dar paso al aire fresco nocturno.

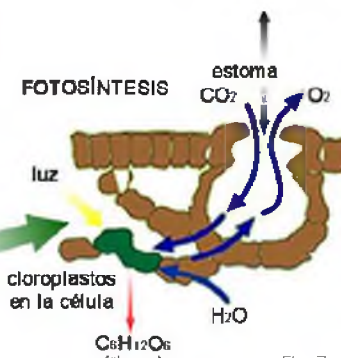
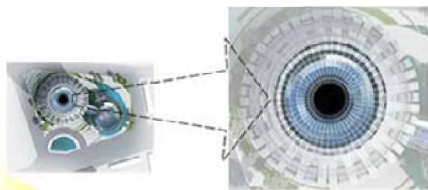
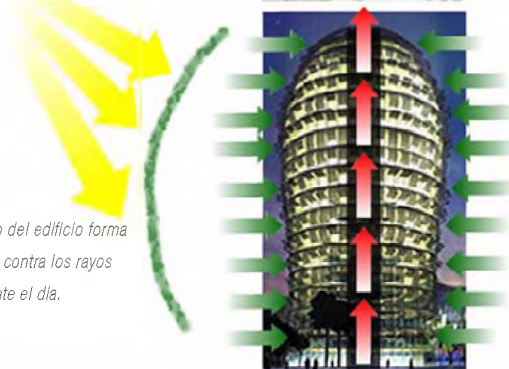


Fig. 7



El sistema biomimético del edificio forma un escudo protector contra los rayos solares durante el día.



Las ventanas se abren durante la noche para dar paso a la temperatura nocturna: en un patio central, en el interior del edificio se produce el efecto "chimenea" que permite despedir el aire caliente acumulado.



Fig. 8