



NATURALEZA.

Entre el futuro y una nueva dimensión tectónica

NATURE. Between the future and a new tectonic dimension

Wilfredo Méndez Vázquez

El concepto de lo “por venir” pertenece a la trinidad de estados del tiempo (pasado, presente y futuro) de la cual éste estado es el único sobre el cual sólo se puede asumir. A través del desarrollo personal cada individuo consigue construir una concepción particular del futuro. La idea de éste estado del tiempo es, en la mayoría de las ocasiones, adoptada de conceptos comerciales. Así en la actualidad, Hollywood es el arquitecto por excelencia de aquéllos conceptos que confeccionan el paradigma del futuro para la sociedad. Por tal razón, la idea misma es comúnmente asociada a un tiempo y un espacio desligado de la realidad o del control presente; un tiempo fuera del alcance al que pertenece un espacio extraño y cuasi-fantasmático.

Es común que el futuro se asocie con facilidad a los temas de la ciencia ficción. Sin embargo, rara vez se argumentan posiciones teóricas sobre la arquitectura que está por venir basadas en ciencia ficción. Desde una dimensión arquitectónica sería posible definir características tectónicas futuristas fundamentadas en el arte de la ciencia ficción como las estructuras biomecánicas, formas robóticas, edificaciones aeroespaciales, etc; en fin, un grupo de conceptos que desasociamos de la realidad constructiva y práctica de la arquitectura (Fig. 1). Aunque por lo general la ciencia ficción esté asociada de manera

absoluta con un estado irreal, esta dimensión ciertamente permite explorar soluciones y conceptos innovadores capaces de construir posiciones teóricas ideales, y sin limitaciones, para el futuro. Al reflexionar sobre una posición teórica amparada en la ciencia ficción podríamos llegar a cuestionar la dirección evolutiva de esa arquitectura por venir, y el desarrollo del paradigma de la disciplina misma. Entonces, ¿con qué se debería asociar el futuro de la arquitectura? ¿Cómo debe cambiar o evolucionar la arquitectura para adaptarse a las necesidades y expectativas del futuro? ¿Cómo debe ser la sustentabilidad necesaria para el futuro? ¿Qué debe definir la belleza en el futuro?

Actualmente existe un importante debate acerca del futuro de la humanidad, las ciudades, y civilizaciones globales. Ciertamente, dicho debate apela de manera significativa a los arquitectos y diseñadores de ciudades pues de éstas disciplinas dependen planificaciones ecológicas, y desarrollos culturales más sustentables con importantes implicaciones socio-económicas. Por los mismos motivos, el paradigma del diseño ha evolucionado hacia una cultura de sustentabilidad. Sistemas de energías renovables, combustibles alternativos, diseño pasivo y hasta el color verde parecen formar parte de la nueva taxonomía de diseño contemporáneo. Sin embargo, algunos estudios indican

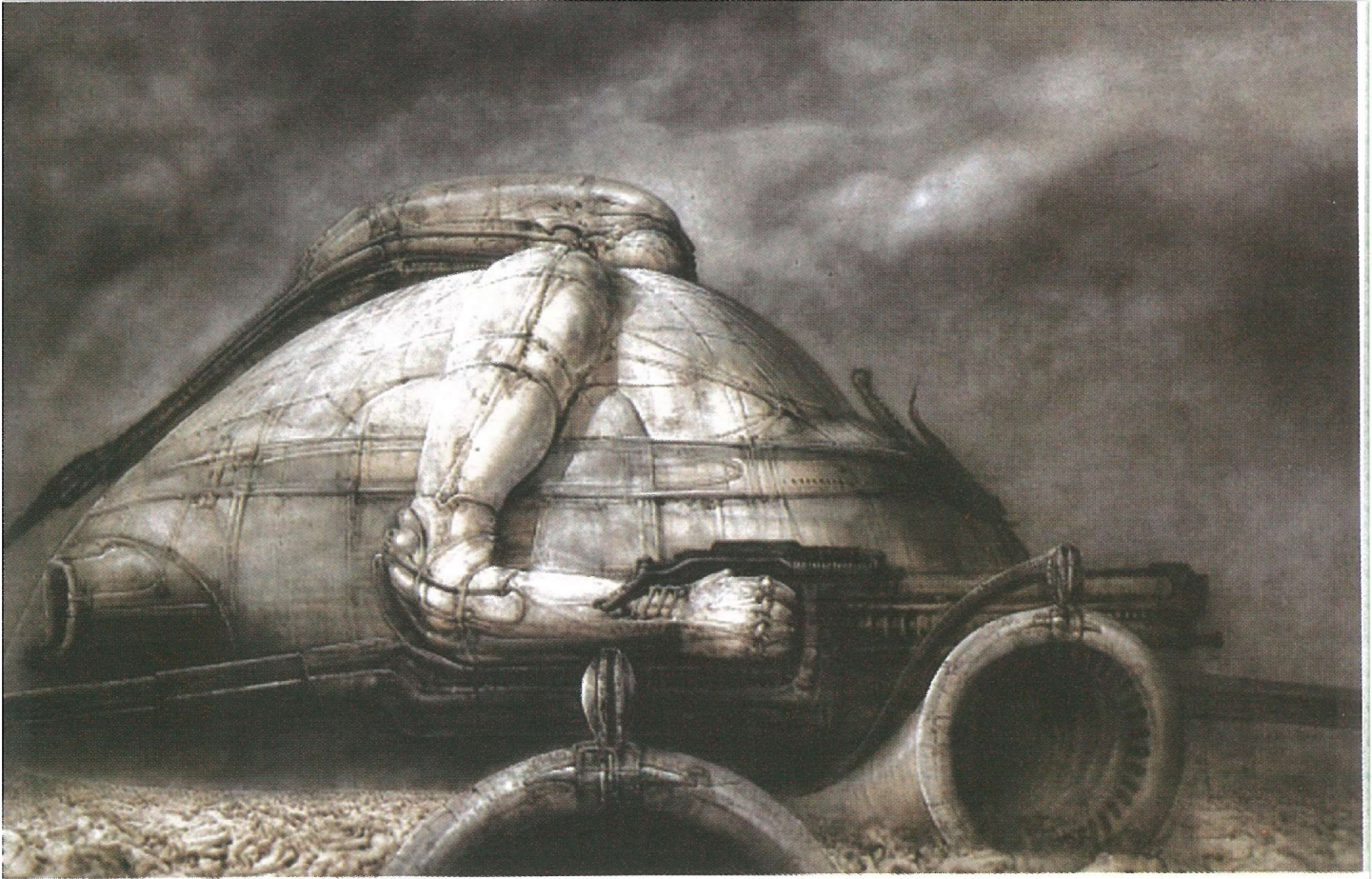


Fig.1. Concepción artística del Castillo Harkonnen por HR Giger para la película SciFi Dune (1984) /
Artistic conception of the Harkonnen Castle by HR Giger for the movie SciFi Dune (1984)

que esta forma de sustentabilidad no es suficiente para subvertir los efectos del paradigma de diseño dominante desde la Industrialización de finales del siglo XIX.

El problema con la sustentabilidad contemporánea es que está diseñada desde la misma perspectiva industrial y de naturaleza mecánica que ha sido señalada como causante principal de la degeneración ambiental presente. Aunque enmarcamos los diseños y productos como "ecológicos" utilizando ciertos principios de conservación, no se consigue erradicar el problema de un modo contundente, sino que sólo se logra desacelerar el proceso de degeneración del ambiente. Por lo tanto, el problema radica, en esencia, en el paradigma mismo del modo de diseñar y conceptualizar arquitectura. Un futuro verdaderamente ecológico amerita un paradigma de sustentabilidad ideal que pudiera ser construido desde las bases utópicas de la ciencia ficción pero sustentado por el pragmatismo de las tecnologías emergentes. Fundamentados en esta premisa sería lógico argumentar una posible solución para la arquitectura por venir: un futuro completamente ecoló-

gico es aquél compuesto de estructuras edificadas capaces de comportarse igual que las estructuras naturales.

En la actualidad con mucha facilidad se pueden diferenciar dos ciclos que actúan en el contexto: el ciclo de los ecosistemas y la naturaleza, y el ciclo industrial al que pertenecen el diseño artificial, los consumidores y usuarios (Fig. 2). Bajo el paradigma actual, estos ciclos están contrapuestos y son incongruentes entre sí. El ciclo natural funciona dentro de sus parámetros sin interactuar ni relacionarse con el ciclo industrial que concierne a la generación y consumo de productos diseñados por y para la sociedad. Esa ausencia en la congruencia y relación entre ambos ciclos sigue siendo el causante principal del problema ambiental, incluso después de los esfuerzos ecológicos realizados.

El diseño, la arquitectura y la planificación de las ciudades han ignorado por años el desempeño, flujo e importancia del ciclo de la naturaleza y los ecosistemas para la humanidad misma. En consecuencia, esto ha conseguido desestabilizar el sistema y, por lo tanto, ahora generamos más

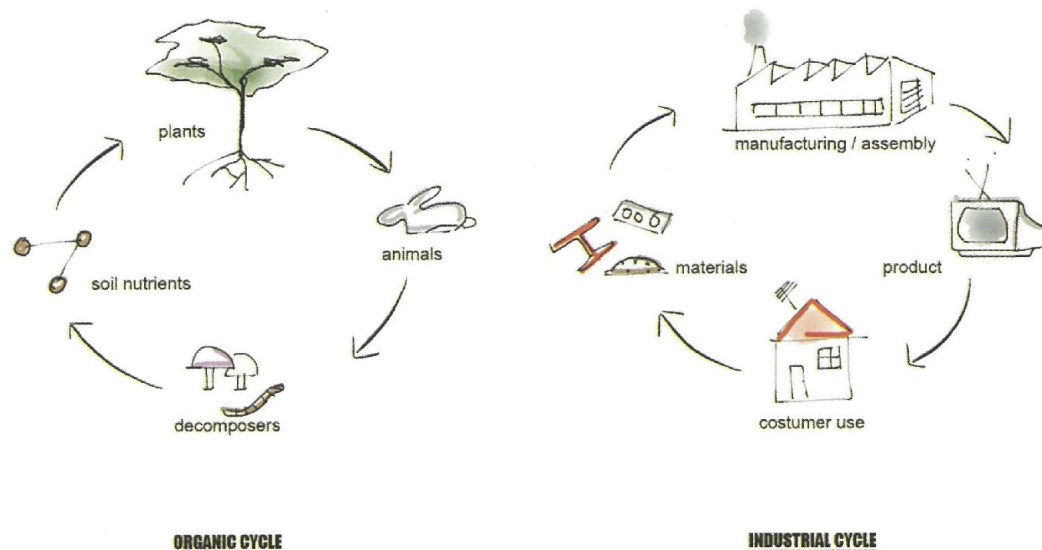


Fig. 2. Ciclo Orgánico y Ciclo Industrial por William McDonough + Partners /
Organic Cycle and Industrial Cycle by William McDonough + Partners

emisiones de dióxido de carbono que aquéllas que la naturaleza puede absorber y nosotros eliminar. La sociedad fundamentó la producción de sus utilidades en energías generadas con combustibles fósiles que no pueden ser renovados. Más crítico aun es que las implicaciones de este comportamiento y paradigma redundan en un proceso de degeneración que va desde la contaminación y los efectos adversos a la salud, hasta el Calentamiento Global y un aumento en la frecuencia de desastres naturales.

Las edificaciones que actualmente se diseñan siguen, igual que desde finales del siglo XIX, funcionando como máquinas independientes de su entorno. No obstante, es claro que las edificaciones para el futuro deberían funcionar en total congruencia con su contexto natural y el resto de los ecosistemas. Una serie de investigaciones sobre materiales, biotecnología, diseño industrial, ingeniería y hasta medicina revela el desarrollo de tecnologías emergentes que podrían provocar que en el futuro las estructuras artificiales pudieran poseer ciertas características de las

cosas vivas. Las cosas vivas son parte de un complejo sistema gobernado por una diversidad de procesos únicos que una máquina simplemente no puede poseer.

Una edificación realmente ecológica debería ser capaz de actuar como la naturaleza, incluso ser una extensión de la naturaleza misma (Fig. 3). ¿Cómo funciona la naturaleza entonces? La naturaleza esencialmente es un gran sistema compuesto por más microsistemas y que en conjunto conforman el ecosistema natural. Evaluar todo el ecosistema natural sería, probablemente, tan complejo como evaluar un ciudad completa. Sin embargo, existen ciertos parámetros de éstos que son muy fáciles de identificar. Un principio básico es que la naturaleza, sus partes y organismos son sensibles al contexto. Por ejemplo, las formas biológicas responden y se adaptan, estructural y mecánicamente, al ambiente según crecen. Por lo tanto, las morfologías biológicas son productos de la morfogénesis que es el resultado de la adaptación de la forma al contexto o ambiente, así como sucede con la forma de determinadas conchas de mar que ha



Fig. 3. *Vegetal City* por Arq. Luc Schuiten (2012) / *Vegetal City* by Luc. Schuiten, Architect (2012)

evolucionado para soportar las presiones del océano o el ataque de depredadores. Además, la naturaleza es un sistema resiliente. Esto significa que se adapta continuamente para mantener el balance entre los diversos sistemas que contiene aun ante las eventualidades repentinas; dicho de otro modo, la naturaleza se recupera sin sufrir cambios drásticos, se auto-regula. La naturaleza produce energía por metabolización; transforma los tipos de energía, los usa y comparte. En adición, los sistemas biológicos son multifuncionales. Los músculos del cuerpo, por ejemplo, no sólo permiten el movimiento de las partes del esqueleto, sino que además son un almacén de energía para el cuerpo. Los ecosistemas de la naturaleza funcionan y trabajan en conjunto, donde el desecho de uno es la energía o nutriente del otro.

Muchas de estas diferentes estrategias de diseño natural han llegado a traducirse en parámetros de diseño arquitectónico amparados en la filosofía de la biomimesis. ¿Cuánto más seguras serían las estructuras si, como esqueletos, pudieran interactuar con su contexto de un modo resiliente? ¿Cuánto más saludables serían nuestros espacios para vivir y trabajar si, como plantas, fueran capaces de limpiar

el aire del dióxido de carbono transformándolo en oxígeno? La biomimesis (bio implica vida, mimesis implica imitar) es la filosofía de diseño que promueve establecer analogías entre las formas, procesos y parámetros de adaptación de la naturaleza para generar soluciones innovadoras frente a los problemas que aquejan a la humanidad en la actualidad. Esta filosofía de diseño pretende, entre otras cosas, que la tectónica de las cosas artificiales, o aquellas que son creadas por mano humana, posean características similares a la naturaleza con el objetivo de relacionar el ciclo natural con el industrial. El propósito de esta particular propuesta es comenzar a diseñar productos sensibles con el contexto natural y sus ecosistemas; dicho de otro modo, es interrelacionar ambos ciclos de manera tal que los diseños artificiales se integren de forma congruente a los flujos dentro de los ecosistemas (Fig. 4).

Como un buen ejemplo de los beneficios de la biomimesis, se podría mencionar la creación de los plásticos biodegradables pues de este modo un material diseñado como plástico consigue degradarse de una manera cuasi-orgánica que el ecosistema reconoce en su ciclo de metabolización. Otro ejemplo en biomimesis preten-

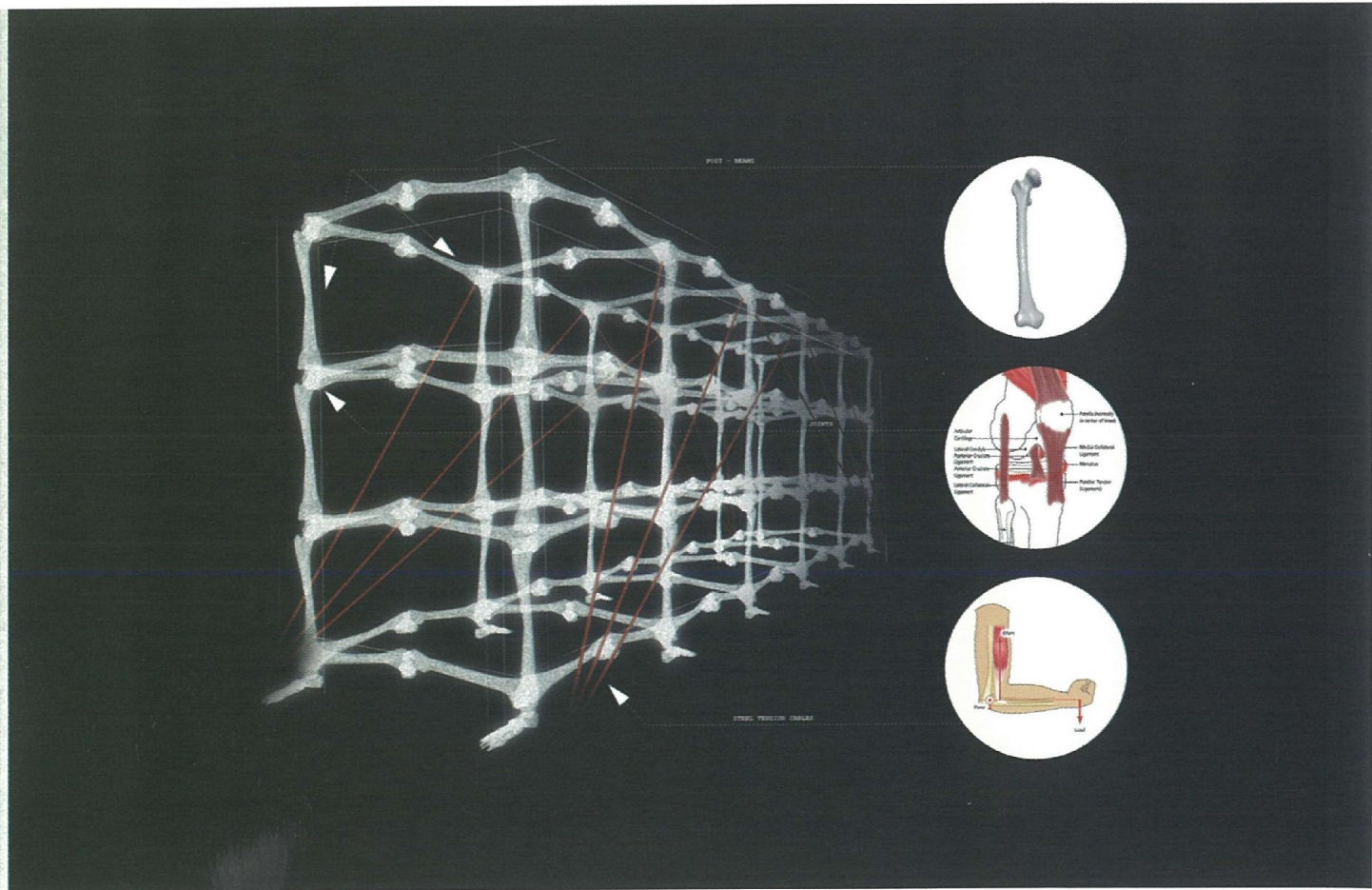
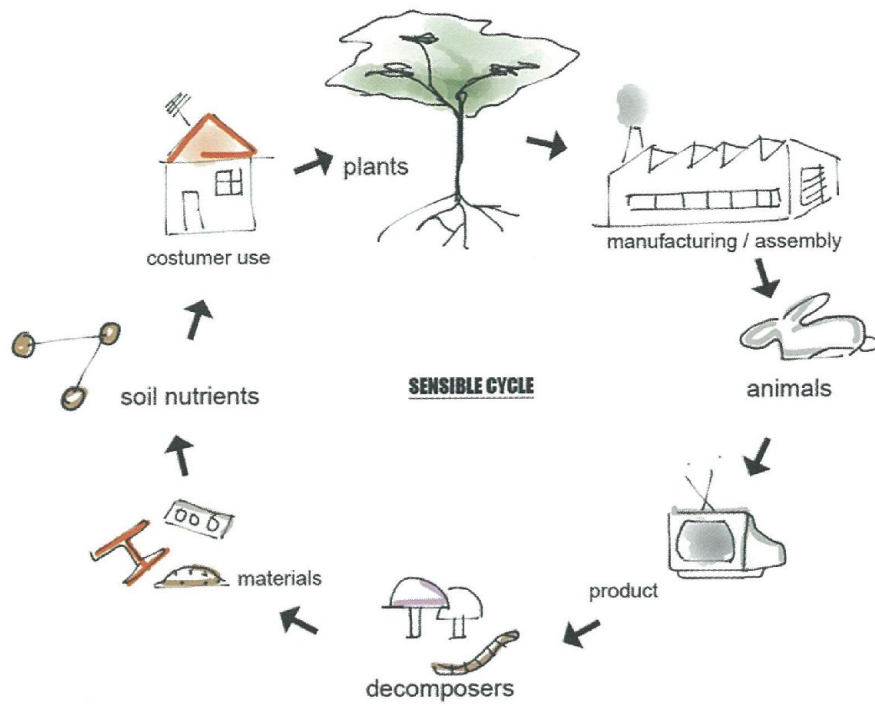


Fig. 4. Ciclo en Simbiosis por Wilfredo Méndez (2012) /
 Cycle in symbiosis by Wilfredo Méndez (2012)

Fig. 5. Concepto de disertación M.Arch Principios de una Cultura Biotectónica (2010) /

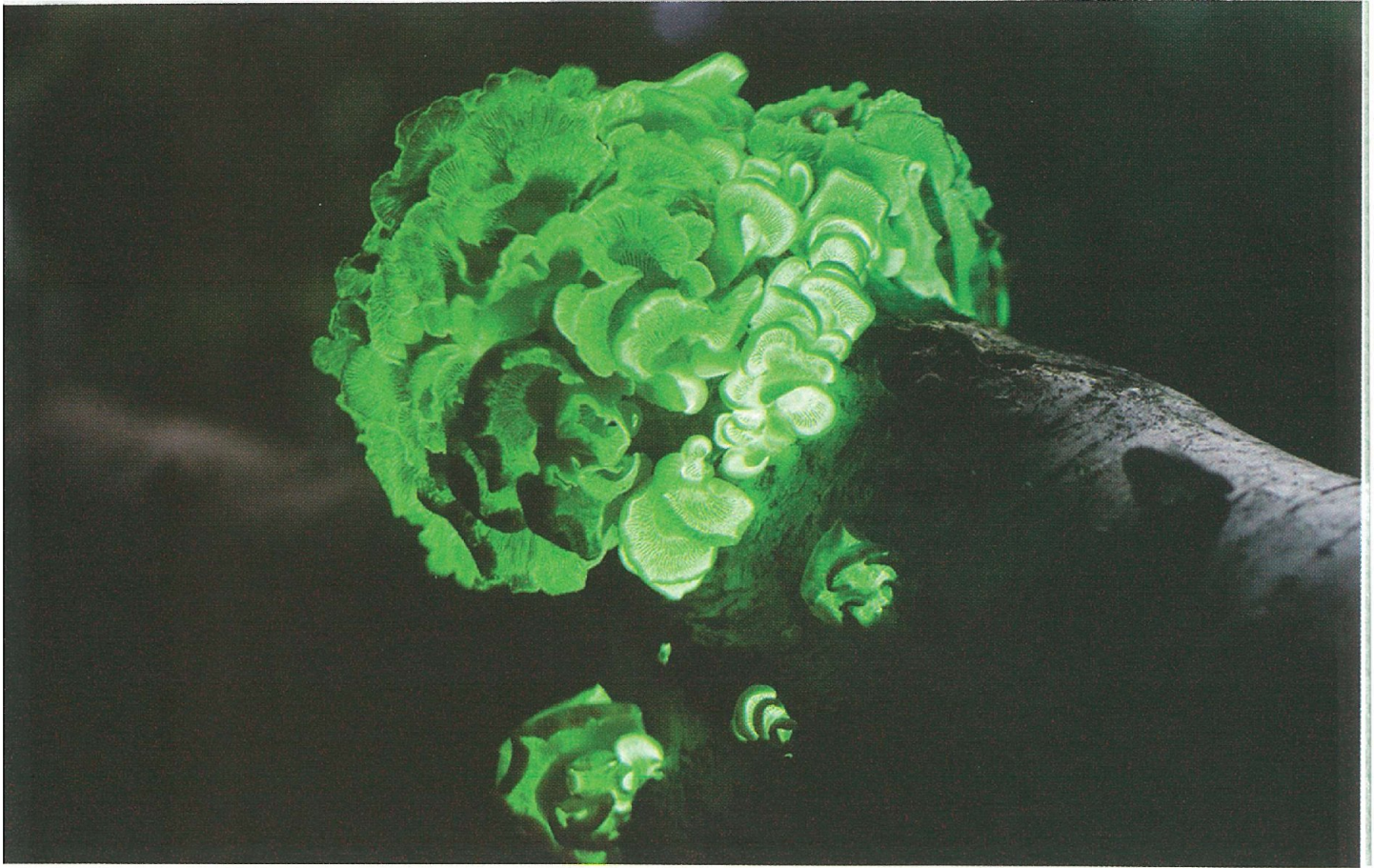


Fig. 6. Bioluminiscencia vegetal o "luz fría" /
Vegetal bioluminescence or "cold light"

de hacer que las estructuras de hormigón armado estén inspiradas por huesos humanos para reducir la cantidad de cemento empleado para la edificación y aumentar su eficiencia estructural y ecológica. Esta misma estructura, que fue propuesta y evaluada para las condicionantes del Caribe, logró mejorar la respuesta sísmica de la estructura ante tal eventualidad. Quiere decir, que por el hecho de imitar la estructura, morfología y mecánica de los huesos, la pieza de hormigón utilizó menos material, redujo las emisiones de dióxido de carbono por fabricación y consiguió ser más rígida y segura durante un terremoto fuerte que las estructuras convencionales de hormigón (Fig. 5). La biomimesis implica una vertiente diferente de hacer arquitectura adaptada a los ecosistemas naturales para aumentar la eficiencia, no sólo del diseño, sino de su relación con el contexto.

La biomimesis también posee dimensiones científicas más complejas para hacer que la arquitectura y el diseño sean totalmente sensibles con la naturaleza. El

enfoque principal de la biología sintética es diseñar materiales inertes pero que posean características biológicas, quiere decir, materiales sin ADN pero con comportamiento orgánico. De ésta práctica destaca la Dra. Rachel Armstrong de la Escuela de Arquitectura de Bartlett en Inglaterra, quien desde un laboratorio ha llegado a diseñar un material inorgánico con la habilidad de crecer como si estuviera vivo y ser tan fuerte como algunos tipos de hormigón. Este concepto podría llegar en un futuro a provocar arquitectura capaz de repararse a sí misma sin necesidad de recursos, trabajo o intervenciones adicionales. Del mismo modo otras investigaciones en desarrollo pretenden que las estructuras edificadas se asemejen en desempeño a la eficiencia de los esqueletos, como es el caso de hormigones semi-sólidos que pueden disipar energía y así evitar fracturas. ¿Cuánto más seguras serán estas edificaciones? Materiales traslúcidos, iridiscentes y bioluminiscentes, absorbentes de CO₂, purificadores del aire, etc. forman también parte de esa gama de tecnologías emergentes que han sido

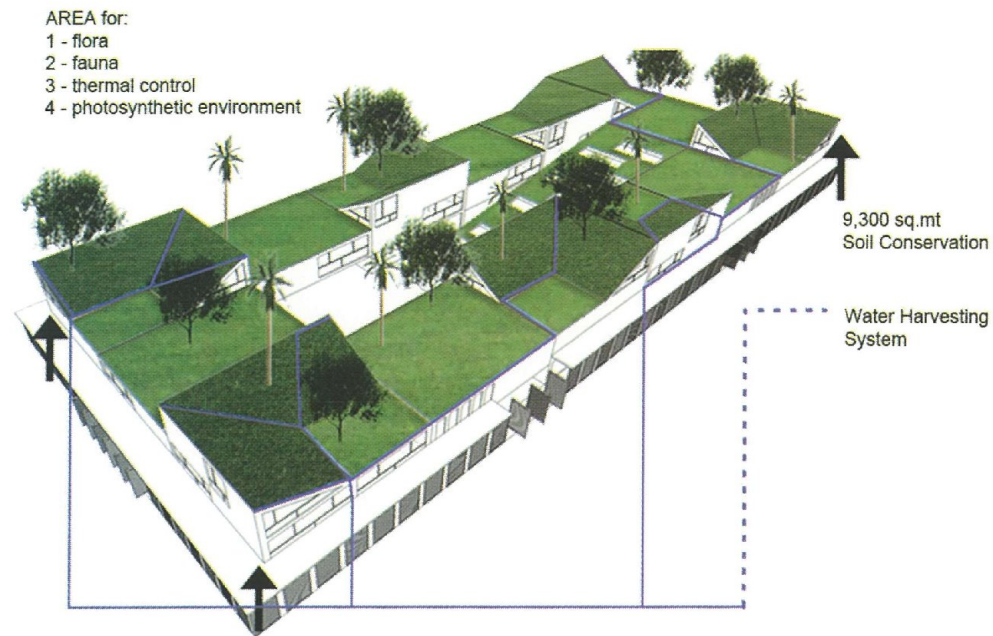


Fig. 7. Facilidades médicas por Ramírez-González Studio, PSC (2012) /
 Medical facilities by Ramírez-González Studio, PSC (2012)

inspiradas por la misma naturaleza para lograr integrar el proceso de diseño arquitectónico con los ecosistemas (Fig. 6).

Mucha de esta tecnología ha venido desarrollándose por años desde la industria médica con materiales y aleaciones que son capaces de interactuar con tejido orgánico para el desarrollo de mejores trasplantes, prótesis y órganos sintéticos. Desde esa perspectiva, la idea deja de ser de ciencia ficción y consigue definir un potencial futuro para la arquitectura en donde las creaciones artificiales pueden interactuar directamente con los flujos naturales del ecosistema e incluso contribuir en sus funciones. A este inusual concepto se le conoce como simbiosis. ¿Qué sustentabilidad debemos perseguir entonces?

La arquitectura por venir tiene que fundamentarse en otro paradigma que cambia el acercamiento al diseño actual (top-down approach) donde la estructura se conceptualiza desde su forma general hasta la selección del material, por un acercamiento donde el diseño del mate-

rial y su desempeño con el contexto definen la forma del edificio (bottom-up approach). La arquitectura del futuro debe conseguir ser sensible con el contexto, debe poder comunicarse con el ecosistema natural, debe incluso convertir al ecosistema en parte intrínseca de sus funciones e infraestructura. Recientemente, se diseñó un novedoso concepto de edificación para el Caribe que precisamente está inspirado por la dependencia con su contexto. A través de una investigación acerca del desempeño ecológico de su predio de ubicación, la estructura consigue transformar el mismo en parte de su arquitectura y lo hace funcionar de manera intrínseca con su infraestructura. Más que conservar al ecosistema como hábitat natural y utilizarse como paisajismo, el sistema de escorrentía pluvial de este se integra al sistema de aguas grises del diseño, y además la tierra del predio sirve para regular la carga térmica y así ahorrar energía entre otras cosas (Fig. 7). En lugar de ser un edificio independiente, la arquitectura se vuelve sensible con el contexto para interactuar con él.

Esta re-ingeniería arquitectónica no debe ser ajena al desarrollo del Caribe. Actualmente, esta región territorial posee una muy restringida taxonomía de materiales prácticamente limitados al metal, cemento, piedra, y sus derivados. Muy poco se han explorado opciones naturalizadas como el bambú que posee genuinas características biológicas. Muy poco han evolucionado las formas de las edificaciones y sus implicaciones tecnológicas en congruencia con el ambiente. Por lo tanto, la arquitectura del futuro para el Caribe lo que debe cuestionar es ¿cómo se logra sensibilizar ambientalmente al cemento u hormigón? ¿Qué morfología arquitectónica es ideal para la ecología de esta particular región?

La arquitectura por venir está íntimamente relacionada al nivel de sustentabilidad al que aspiramos. Hacer que la arquitectura y el diseño respondan al ambiente y a los ecosistemas es una necesidad para evitar comprometer las posibilidades de generaciones futuras para atender sus propias necesidades. La sociedad, la cultura, y la civilización evolucionan en una dirección que implica tecnología y sostenibilidad. La Dra. Armstrong argumenta que cualquier civilización suficientemente avanzada es indiferenciable de su naturaleza. Esta premisa no implica que en el futuro la arquitectura se camufla o confunde con formas orgánicas entre la naturaleza, sino que el desempeño de la edificación emula el comportamiento de los ecosistemas. El futuro de la edificación no pertenece a los edificios, sino que pertenece a la "Arquitectura Viviente" y la convierte en parte de una Segunda Naturaleza.

P.

WILFREDO MÉNDEZ

Desde la culminación de la tesis de maestría en Arquitectura en la Universidad de Puerto Rico (2010), Wilfredo Méndez se ha dedicado a la investigación de estrategias alternativas de innovación tecnológica para el desarrollo y la adaptación ecológica de la industria constructiva en el Caribe. Actualmente, además de dirigir un taller de diseño bajo el tema de la Biomimesis en la Escuela de Arquitectura de la Pontificie Universidad Católica en Ponce, también se desempeña como diseñador de la firma Ramírez-González Studio, PSC donde investiga sobre arquitectura regenerativa para el diseño de ambientes resilientes.

Méndez, posee un bachillerato en Diseño Ambiental (UPR, 2008), ha laborado profesionalmente para la firma Fuster+Partners, PSC (2007-2009) y San Juan Properties (2007). A partir de sus investigaciones ha sido invitado a colaborar en foros de tecnologías emergentes como The Institute for Ethics & Emerging Technologies, Next Nature, y Transhumanity.

NOTAS

1. "Big Theological Questions that Science Fiction Should Answer," io9: We Come From The Future, accesado en Octubre 22, 2012, <http://io9.com/5950974/big-theological-questions-that-science-fiction-should-answer>
2. "Lawless Sustainability: new technology & innovative solutions for a sustainable future," IEET: Institute for Ethics & Emerging Technologies, accesado en Octubre 23, 2012, <http://ieet.org/index.php/IEET/more/armstrong20120916>
3. Ibid.
4. Ibid.
5. Wilfredo Méndez, "On Futuristic Architecture for the Caribbean" (extracto de conferencia presentada en el evento Pecha-Kucha para la Escuela de Arquitectura, UPR, Puerto Rico, Octubre 17, 2012).
6. D'Arcy W. Thompson, *On Growth and Form* (Cambridge University Press, 1963).
7. Rachel Armstrong, "ideaCity 2010" (extracto de conferencia presentada para ideaCity10, Toronto, Noviembre 29, 2010).
8. Wilfredo Méndez, "Principios de una Cultura Biotectónica" (Disertación M.Arch, Universidad de Puerto Rico, 2010).
9. "Any Sufficiently Advanced Civilization is Indistinguishable from Nature," Next Nature, accesado en Febrero 18, 2012, <http://www.nextnature.net/2012/02/any-sufficiently-advanced-civilization-is-indistinguishable-from-nature/>
10. Farshid Moussavi. *The Function of Form* (Actar and Harvard University GSD, 2009), 28-34.