

TED How can architects build a new world of sustainable beauty?

https://www.ted.com/talks/michael_pawlyn_using_nature_s_genius_in_architecture

How can architects build a new world of sustainable beauty? By learning from nature. Michael Pawlyn describes three habits of nature that could transform architecture and society: radical resource efficiency, closed loops, and drawing energy from the sun.

00:12

Me gustaría empezar con un par de ejemplos rápidos. Esta es la glándula hiladora del abdomen de una araña. Produce 6 tipos diferentes de seda que se hilan en una fibra más resistente que cualquiera jamás construida por el ser humano. Lo más cercano que hemos llegado es a la fibra de aramida. Y para lograrlo se necesitan temperaturas extremas presiones extremas y mucha contaminación. Y sin embargo la araña se las ingenia para hacerlo a temperatura y presión ambiente con moscas muertas y agua como materia prima. Eso indica que todavía tenemos un poco para aprender. Este escarabajo puede detectar un incendio forestal a 80 km. Eso es unas 10.000 veces el rango de los detectores de incendio artificiales. Y, es más, este muchacho no necesita un cable hasta una estación de energía que quema combustibles fósiles.

00:54

Estos 2 ejemplos nos dan una idea del potencial de la biomímesis. Si pudiéramos aprender a hacer cosas como lo hace la Naturaleza podríamos lograr un factor de ahorro de 10, 100, quizá 1000 veces en el uso de recursos y energía. Y si queremos avanzar en la revolución de la sostenibilidad creo que hay 3 cambios realmente grandes que tenemos que lograr. Primero, un aumento radical en la eficiencia de los recursos. Segundo, pasar de un uso de los recursos en forma lineal, con derroche y polución a un modelo de circuito cerrado. Y tercero, pasar de una economía de combustibles fósiles a una economía solar. Y para las tres, creo, la biomímesis tiene muchas soluciones que vamos a necesitar.

01:31

Puede verse a la Naturaleza como un catálogo de productos que se ha visto beneficiado por un período de I+D de 3.800 millones de años. Y dado ese nivel de inversión, tiene sentido usarlo. Por eso voy a hablar de algunos proyectos que han explorado estas ideas. Empecemos con los aumentos radicales en la eficiencia de los recursos. Cuando estábamos trabajando en el Proyecto Edén tuvimos que crear un invernadero muy grande en un sitio que no sólo era irregular sino que estaba en constante cambio debido a que funcionaba como cantera. El desafío fue un infierno y en realidad fueron los ejemplos de la biología los que nos dieron muchas pistas. Así, por ejemplo, fueron las pompas de jabón las que nos ayudaron a crear una estructura que funcionara independientemente del nivel del suelo final. El estudio de granos de polen radiolarios y moléculas de carbono nos ayudaron a diseñar la solución estructural más eficiente mediante hexágonos y pentágonos.

02:21

El siguiente paso fue que queríamos maximizar el tamaño de esos hexágonos. Y para hacerlo teníamos que encontrar una alternativa al vidrio que es muy limitado en términos de sus tamaños. Y en la Naturaleza hay muchos ejemplos de estructuras muy eficientes basado en las membranas a presión. Empezamos a explorar este material denominado ETFE. Es un polímero de alta resistencia. Se lo coloca en 3 capas se suelda por el borde y luego se infla. Y lo bueno de estas cosas es que se lo puede hacer en unidades unas 7 veces más grandes que las de vidrio. Y pesaba sólo el 1% respecto del doble acristalamiento. Representó un factor de ahorro de 100 veces. Y hallamos que nos metíamos en un ciclo positivo en el cual un gran avance daba lugar a otro. Así que con almohadas grandes, de peso ligero, empleamos mucho menos acero. Con menos acero recibimos más luz solar y entonces no necesitamos tanto calor extra en invierno. Y con menos peso total de la superestructura hubo un gran ahorro en los cimientos. Y al final del proyecto calculamos que el peso de esa superestructura en realidad era menor que el peso del aire contenido en el edificio.

03:22

Por eso creo que el Proyecto Edén es un muy buen ejemplo de cómo las ideas de la biología pueden llevar a aumentos radicales en la eficiencia del uso de recursos: cumplir la misma función pero con una fracción de los recursos. Y hay muchos ejemplos en la Naturaleza a los que se podría recurrir en busca de soluciones similares. Por ejemplo, se podrían desarrollar estructuras de techo súper-eficientes en base a los nenúfares gigantes del Amazonas, edificios enteros inspirados en el caparazón del abulón, puentes súper-ligeros inspirados en las células vegetales. Hay aquí un mundo de belleza y eficiencia para explorar con la Naturaleza como herramienta de diseño.

03:56

Ahora quiero hablar del modelo de circuito cerrado. La tendencia de uso de los recursos consiste en extraerlos transformarlos en productos de corta duración y descartarlos. La Naturaleza funciona de manera muy distinta. En los ecosistemas los residuos de un organismo son los nutrientes de otro organismo de ese sistema. Y existen ejemplos de proyectos que han tratado de imitar intencionalmente a los ecosistemas. Y uno de mis favoritos se llama Proyecto del Cartón al Caviar de Graham Wiles. En esa zona había muchas tiendas y restaurantes que generaban muchos residuos de comida, cartón y plástico que terminaban en los rellenos sanitarios. Con los residuos de cartón hicieron algo realmente inteligente. Y se los voy a contar con esta animación.

04:35

Se les pagaba para recolectarlo en los restaurantes. Luego trozaban el cartón y lo vendían a los centros ecuestres como sustrato para caballos. Cuando eso se ensuciaba se les pagaba de nuevo para recolectarlo. Lo usaban en lumbricarios de compost lo que producía muchas lombrices con las que alimentaban al esturión siberiano que producía caviar, que a su vez vendían a los restaurantes. Transformando así un proceso lineal en un modelo de circuito cerrado y creaba más valor en el proceso. Graham Wiles ha seguido agregando cada vez más elementos transformando los flujos de residuos en cadenas de valor. Y así como los sistemas naturales tienden a aumentar la diversidad y resistencia con el tiempo hay una sensación real en este proyecto de que la cantidad de posibilidades sigue en aumento. Y sé que es un ejemplo peculiar pero creo que las

consecuencias son bastante radicales porque sugieren que en realidad podríamos transformar un gran problema, los residuos, en una gran oportunidad.

05:25

Y sobre todo en las ciudades; podríamos mirar el metabolismo completo de las ciudades y verlo como oportunidad. Y eso es lo que estamos haciendo en el próximo proyecto del que voy a hablar: el Proyecto Moebio en el que estamos tratando de reunir una serie de actividades todas en un mismo edificio de modo que los residuos de un contenedor sean el nutriente de otro. El tipo de elemento del que estoy hablando se encuentra en un restaurante dentro de un invernadero de producción un poco como este de Ámsterdam llamado De Kas. Luego tendremos un digestor anaeróbico capaz de hacer frente a todos los residuos biodegradables de la zona de transformarlo en calor para el invernadero y electricidad para retroalimentar la red. Tendríamos un sistema de tratamiento de agua para transformar aguas residuales en agua potable y generar energía a partir de los sólidos por medio de plantas y microorganismos. Tendríamos un criadero de peces alimentados con residuos de la cocina y con lombrices del compost suministraríamos peces de nuevo al restaurante. Y también tendría una cafetería y los residuos de granos podrían usarse como sustrato para el cultivo de hongos.

06:18

Así que pueden ver que estamos reuniendo ciclos de alimentos, energía, agua y residuos todo bajo el mismo techo. Sólo por diversión hemos propuesto esto para una rotonda del centro de Londres que en este momento es una monstruosidad total. Algunos quizá lo reconocen. Con un poco de planificación podríamos transformar un espacio dominado por el tráfico en uno abierto para la gente que vuelva a conectarla con los alimentos y transforme los residuos en oportunidades de circuito cerrado.

06:44

El último proyecto del que quiero hablar es el Proyecto Bosque del Sahara en el que estamos trabajando ahora. Puede resultar una sorpresa para algunos de Uds saber que vastas zonas de lo que actualmente es desierto estaban cubiertas por bosques hace relativamente poco. Por ejemplo, cuando Julio César llegó al norte de África enormes zonas del territorio estaban cubiertas por bosques de cedros y cipreses. Y durante la evolución de la vida en el planeta ocurrió la colonización de la Tierra por las plantas lo que ayudó a crear el clima benigno que disfrutamos hoy. Lo contrario también es cierto. Cuanto más vegetación perdemos más probabilidad hay de agravar el cambio climático y contribuir a más desertificación. Y esta animación muestra la actividad fotosintética a lo largo de varios años. Y lo que puede observarse es que los límites de esos desiertos se desplazaron mucho. Y eso plantea la cuestión de si podemos intervenir en las condiciones de contorno para detener, o incluso revertir, la desertificación.

07:39

Y si nos fijamos en algunos de los organismos que han evolucionado para vivir en los desiertos hay ejemplos sorprendentes de adaptaciones a la escasez de agua. Este es el escarabajo atrapaniebla de Namibia que ha desarrollado una forma propia de recolectar agua dulce en el desierto. Lo que hace es salir por las noches se arrastra hasta la cima de una duna y dado que tiene un caparazón negro mate puede irradiar calor hacia el cielo

nocturno y tornarse levemente más frío que sus alrededores. Así que cuando sopla el viento húmedo desde el mar se forman estas gotas en el caparazón del escarabajo. Justo antes del amanecer levanta su caparazón, el agua baja hacia su boca, toma un buen trago y se va a ocultar por el resto del día. Y el ingenio, si se lo puede llamar así, va más allá. Porque si uno se fija bien en el caparazón del escarabajo hay montones de bolitas en ese caparazón. Y esas bolitas son hidrofílicas: atraen el agua. Entre ellas hay un acabado de cera que repele el agua. Y esto da como resultado que a medida que se forman las gotas en las bolitas quedan gotas compactas, esféricas, o sea que son mucho más móviles de lo que serían de ser una película de agua en todo el caparazón del escarabajo. De modo que aún cuando sólo hay poca humedad en el aire de todos modos puede recolectarla de manera muy eficiente y canalizarla hasta la boca. Es un ejemplo impresionante de adaptación a un entorno con recursos muy limitados y en ese sentido es muy importante para el tipo de desafíos que vamos a estar enfrentando en los próximos años, en las próximas décadas.

08:52

Estamos trabajando con el tipo que inventó el Invernadero de Agua Marina. Es un invernadero diseñado para las regiones costeras áridas y funciona con esta pared completa de parrillas de evaporación. Se coloca agua de mar sobre ellas para que el viento sople y arrastre gran cantidad de humedad y se enfríe en el proceso. Así, por dentro es frío y húmedo y por ende las plantas necesitan menos agua para crecer. Y luego en la parte de atrás del invernadero se condensa mucha de esa humedad en forma de agua dulce en un proceso realmente idéntico al del escarabajo. Y lo que hallaron con el primer Invernadero de Agua Marina fue que producía levemente más agua dulce que la que necesitan las plantas del interior. Así que se dispersa por la tierra de los alrededores. Eso junto a la elevada humedad produjo un efecto rotundo a nivel local. Esta fotografía se tomó el día de la inauguración y apenas un año después se veía así. Fue como una mancha de tinta verde esparciéndose fuera del edificio convirtiendo la tierra yerma en tierra biológicamente productiva y en ese sentido va más allá del diseño sostenible para lograr un diseño restaurador.

09:49

Teníamos ganas de extender esto y aplicar las ideas biomiméticas para maximizar los beneficios. Y cuando pensamos en la Naturaleza a menudo pensamos en eso como si todo fuera competencia. Pero en realidad en los ecosistemas maduros es muy probable encontrar ejemplos de relaciones simbióticas. Así que un principio importante de la biomímesis es encontrar formas de aunar tecnologías en grupos simbióticos. Y la tecnología que elegimos como socia ideal para el Invernadero de Agua Marina es la energía solar concentrada que usa espejos solares de seguimiento para concentrar el calor y crear electricidad. Y para darnos una idea del potencial de esta energía solar consideremos que recibimos 10.000 veces más energía solar cada año de la que usamos en todas las otras formas; 10.000 veces más. Así que nuestros problemas de energía no son insolubles. Es un desafío para nuestro ingenio. Y el tipo de sinergias del que hablo primero, son tecnologías que funcionan muy bien en desiertos calientes y soleados. La energía solar requiere suministro de agua dulce desmineralizada. Es exactamente lo que produce el Invernadero de Agua Marina. La energía solar produce mucho calor residual. Lo vamos a poder usar para evaporar más agua marina y aumentar los beneficios restauradores. Y, por último, a la sombra de los espejos es posible realizar

todo tipo de cultivos que no crecen bajo la luz solar directa. Así se vería este sistema. La idea es crear este seto vivo de invernaderos de cara al viento. Hemos concentrado plantas de energía solar a intervalos a lo largo del camino.

11:09

Algunos se estarán preguntando qué podríamos hacer con todas las sales. En biomímesis si uno tiene un recurso subutilizado no piensa "¿Cómo voy a deshacerme de esto?" Uno piensa: "¿Qué puedo agregar al sistema para crear más valor?" Y resulta que las distintas cosas cristalizan en etapas diferentes. Cuando se evapora agua marina lo primero que cristaliza es el carbonato de calcio. Y eso se acumula en los evaporadores -lo que se ve en la imagen de la izquierda- poco a poco se incrusta el carbonato de calcio. Así que después de un tiempo podríamos quitar eso y usarlo como elemento liviano de construcción. Y si se piensa en el carbono saldría de la atmósfera hacia el mar y luego sería encerrado en un elemento de construcción.

11:44

Lo siguiente es el cloruro de sodio. También se puede comprimir en bloques de construcción como se hizo aquí. Este es un hotel en Bolivia. Y después de eso, hay todo tipo de compuestos y elementos que se pueden extraer como los fosfatos, que tenemos que devolver a la tierra del desierto para fertilizarla. Están casi todos los elementos de la tabla periódica en el agua marina. De modo que debería ser posible extraer elementos valiosos como el litio para las baterías de alto rendimiento. Y en algunas partes del Golfo Pérsico el agua de mar, la salinidad aumenta constantemente debido a la descarga de salmuera de residuos de las plantas de desalinización. Y empujan al ecosistema al borde del colapso. Tenemos que poder usar todos esos residuos de salmuera. Podemos evaporarlos para mejorar los beneficios restauradores y capturar las sales transformando un problema de residuos urgente en una gran oportunidad. En verdad el Proyecto Bosque del Sahara es un modelo de creación de alimentos sin emisión de carbono de abundante energía renovable en uno de los lugares con más estrés hídrico del planeta así como de reversión de la desertificación en algunas zonas.

12:45

Volviendo a los grandes desafíos que mencionaba al principio: aumento radical en la eficiencia de los recursos, circuitos cerrados y economía solar. No sólo son posibles, son algo vital. Y creo firmemente que estudiar el modo en que la Naturaleza resuelve los problemas proporcionará gran cantidad de soluciones. Quizá, más que cualquier otra cosa, lo que este pensamiento provee es una manera muy positiva de hablar de diseño sostenible. Gran parte de la narrativa sobre el ambiente utiliza un lenguaje muy negativo. Pero aquí se trata de sinergias, abundancia y optimización. Y esta es una idea importante.

13:15

Antoine de Saint-Exupéry dijo una vez: "Si quieres construir una flotilla de buques, no te sientes a hablar de carpintería. No, tienes que enardecer las almas de las personas con visiones de la exploración de tierras lejanas". Eso es lo que tenemos que hacer, así que seamos positivos y avancemos en lo que podría ser el período más emocionante de innovación que hayamos visto.

13:33
Gracias.

13:35
(Aplausos)