

El Arquitecto Científico y la Sostenibilidad ^[1]

Enviado por [Wilfredo Mendez Vazquez](#) ^[2] el 2 abril 2014 - 8:06am



^[2]



El arquitecto y exponente de diseño ambiental, Fernando Abruña

Es un gran honor compartir con ustedes un escrito del reconocido arquitecto **Fernando Abruña** ^[3], exponente de la arquitectura "verde" y sostenible

Hará unos 40 años cuando comencé mi carrera profesional como arquitecto ya estaba convencido de que nuestro trabajo como diseñadores de espacios naturales o construidos tenía un gran impacto en el ambiente. Este convencimiento tenía sus raíces en los movimientos de contracultura que reinaron durante mis años de estudios universitarios donde lemas como "Flower Power", Give Peace a Chance, "Make Love Not War" y "I'm a Nature Lover" pululaban

por las diferentes corrientes y expresiones culturales. Pero también enraizaba, este sentimiento, en los viajes que mi padre programó, cuando apenas tenía seis años, para que conociera de cerca la naturaleza. Él fue un distinguido químico de suelos y agrónomo que me enseñó el verdadero valor de la tierra.

La crisis energética, de 1973, que de repente invadió la psiquis colectiva del mundo contemporáneo y paralizó las industrias y sistemas bancarios fue otro martillazo que abonó a mi concienciación de la importancia de la sostenibilidad en nuestras obras, antes de que el término se acuñara. Ver pájaros cubiertos en petróleo derramado en las costas de Alaska, incapaces de volar y con su frágil vida en riesgo, al no poder respirar, invadió aún más mi sentido de pertenencia al mundo habitamos y cuyos recursos compartimos.



[4]

Sin embargo, mi convencimiento sobre la importancia de la sostenibilidad, la protección de la naturaleza y la conservación de nuestro ambiente era uno, más de carácter intuitivo, emocional y panteísta. Confieso que fui un “tree hugger” y que me amarré a los árboles en varias ocasiones y escenarios donde se proponía el corte indiscriminado y a mansalva de los mismos. Pasados varios años y con un cierto grado de indignación, frustración e impotencia en lograr un cambio positivo a través de este “sentimiento de amor por la naturaleza” decidí que la ruta más apropiada sería la racional, utilizando bases científicas para esgrimir argumentos de diseño arquitectónico.

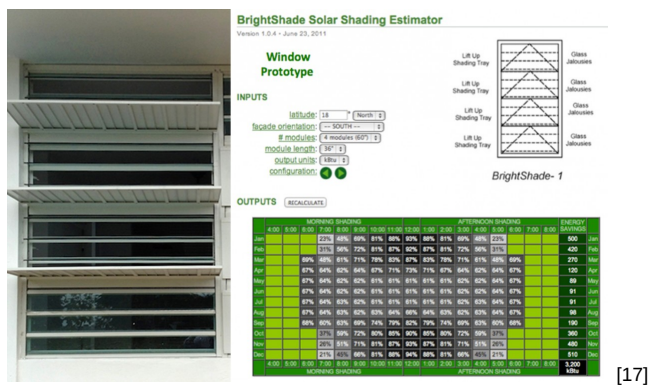
Existe un campo del conocimiento conocido como Ciencia Edilicia (“Building Science [5]”). Esta se define como el conjunto de experiencias y conocimientos científicos centrados en el análisis y el control de los fenómenos físicos que afectan a los edificios y la arquitectura. Tradicionalmente se incluye el análisis detallado de los materiales de construcción y la envoltura de los edificios. Los asuntos relacionados al calor y la humedad tienden a dominar su foco de atención. El propósito práctico de esta ciencia es proveer la capacidad de predicción para optimizar el rendimiento de los edificios y prevenir fallos en su construcción. Esta ciencia se estudia a través de cursos de tecnología en las diferentes escuelas de arquitectura del país pero, es sabido de muchos que, aún con estos cursos muchos estudiantes y profesionales no logran vincular este conocimiento con el diseño y algunos lo ven inclusive con cierto grado de desdén como si un conocimiento estuviera reñido con el otro.

Para el año 1979, un grupo compuesto por físicos, biólogos, ingenieros, filósofos, matemáticos y arquitectos iniciamos el “Club de Meta Ciencia” donde nos reuníamos quincenalmente para discutir asuntos relacionados a la Filosofía de la Ciencia. En estas reuniones discutimos las teorías y escritos de varios destacados pensadores incluyendo a Irme Lakatos [6], Paul Feyerabend [7] y especialmente, Karl Popper [8] (Conjectures and Refutations [9], 1963) y Thomas Khun [10] (The Structure of Scientific Revolutions [11], 1962) entre otros. De estas discusiones desarrollé una visión un poco más crítica y científica de lo que nosotros como arquitectos hacemos. De una manera muy sucinta y breve y en cierto grado simplista, podemos decir que la tecnología y el diseño son el resultado aplicado de la ciencia y el arte respectivamente. Bajo esta óptica, aunque el proceso de diseño es uno heurístico o inventivo podríamos inferir que la Arquitectura, de la forma en que se practica actualmente, es una ideología.

Una ideología es un conjunto de ideas conscientes e inconscientes que constituyen, a grandes rasgos, los objetivos, expectativas y acciones que uno como persona toma. La Arquitectura como ideología es una manera de ver el mundo; un conjunto de ideas propuestas por una clase dominante (los arquitectos en este ejemplo) de la sociedad, sobre los restantes miembros de ésta. Una ideología, sin embargo, no necesariamente supone una base racional. Muestra de esto es el comentario que hicimos con relación a la Ciencia Edilicia, donde discutimos la desvinculación que existe entre el conocimiento científico y el conocimiento del diseño.

Luego de numerosas reflexiones desarrollé un gran respeto por dos personas que de forma no tradicional practicaron nuestra profesión utilizando la razón y las estructuras científicas del pensar como la base de sus acciones: Buckminster Fuller [12] (Synergetics, 1982) y Christopher Alexander [13] (A Pattern Language, 1977). El trabajo de estos dos visionarios fue de tal magnitud que con el primero terminé haciendo mis estudios doctorales para aprender de cerca con él y el segundo fue un mentor virtual cuyos libros, en mi afán por ese conocimiento, devoraba de forma febril.

Para el año 1995, como profesor de la escuela de arquitectura de la UPR, junto al Arq. Rafael Pumarada y al Dr. José Molinelli, del Programa de Ciencias Ambientales [14], iniciamos un proyecto académico en el taller de diseño de 5to año con el fin de proponer estrategias de conservación que finalmente se tradujeron en la Ley del Bosque del Nuevo Milenio [15] cuyo fin es conservar y proteger las últimas 400 cuerdas de bosque que quedan en el área metropolitana de San Juan. Entre los argumentos que esbozamos, analizamos los costos de acondicionamiento de aire que impactarían una vivienda sin el beneficio de la sombra de un árbol promedio con 20 pies de altura y 20 pies de diámetro. Utilizando criterios de sombra, los costos de energía eléctrica y factores desarrollados por el American Society of Heating Refrigeration and Air Conditioning Engineers [16] pudimos valorizar cada árbol en el bosque propuesto. El ahorro equivalente en acondicionamiento de aire se acerca a 5 kwh/día/árbol para una habitación de dormitorio en sombra, lo cual se traduce aproximadamente en \$548/año/árbol. Habíamos estimado la existencia de cerca de 200,000 árboles para el bosque del tercer milenio. Las economías energéticas proyectadas para la conservación del bosque suponían más de \$100 millones al año. De manera análoga pero en otro frente, desarrollamos un algoritmo para determinar que para contrarrestar la huella de carbono del puertorriqueño promedio, cada uno de nosotros, necesita sembrar aproximadamente 800 árboles. Estas son solo algunas de las bases científicas que han cimentado nuestra visión para el desarrollo de nuestra práctica profesional.



Más recientemente experimentamos con el diseño de una ventana utilizando la estrategia de la mimesis de la naturaleza como la base científica para su desempeño. La ventana está inspirada en los ojos de un camello los cuales están dotados con ¡tres párpados! Dos de ellos tienen pestañas, y el tercero es delgado y transparente para protegerlo de las tormentas de arena en el desierto. Utilizando este modelo desarrollamos la ventana BrightShade© (Patent Pending) que fabrica actualmente la compañía Valcor ^[18]® en Gurabo. Esta consiste de módulos de tres celosías de vidrio y una bandeja de sombra que actúa como un párpado sobre las celosías de vidrio. BrightShade, es en realidad la evolución de las ventanas de celosías que tradicionalmente utilizamos en el Caribe. La bandeja de sombra actúa como un alero manteniendo las celosías de vidrio en sombra reduciendo el paso de la radiación solar sin afectar las propiedades para lograr buena iluminación y ventilación natural.

Desarrollamos un modelo computarizado que demostró la eficiencia de la ventana logrando períodos de recobro de la inversión de cuatro años para espacios climatizados mecánicamente. Más recientemente hicimos una instalación exitosa en el proyecto de vivienda de interés social EcoHab que logró la Certificación Energy Star. Mediante el uso de estas ventanas y el uso extenso de material de aislamiento en paredes y techos logramos enfriar la casa en su totalidad



¿Y que de la belleza arquitectónica? ¿Se puede aquilatar la belleza de una edificación con criterios científicos y racionales? Mi manera de ver este asunto puede resumirse con el siguiente argumento. Si el diseño de mi edificio supone una reducción sustancial en consumo de energía y de emisiones de dióxido de carbono y a la vez propicia un ambiente saludable a sus usuarios, protege la naturaleza y supone una reducción en la tala de árboles de algún bosque en el planeta

en cuyas ramas los pájaros pueden hacer sus nidos, en cuyas hojas se desarrolla el proceso de fotosíntesis, que a su vez proporciona la fronda cuya sombra resulta en menor incidencia de radiación solar, considero mi edificio como uno hermoso. En adición utilizo la útil máxima de Bucky Fuller que reza como sigue: “Yo nunca pienso en la belleza, pero si al final cuando termino, la solución no es bella, entonces sé que la solución está errada”.

Agradecemos al Dr. Fernando Abruña [3], FAIA, por esta contribución. Abruña es un destacado arquitecto reconocido como el “Padre del Movimiento de Edificios Verdes” en Puerto Rico. Abruña quien fue profesor en la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Puerto Rico, obtuvo un doctorado en Ciencias del Diseño en 1977 del International College en California. Actualmente preside la firma de arquitectura sostenible Abruña & Musgrave, Architects [20]. Puedes encontrar más información sobre el Dr. Abruña en su perfil en CienciaPR [3].

Tags:

- Fernando Abruña [21]
- green movement [22]
- diseño ambiental [23]
- Sustainability [24]
- architecture [25]

Categorías (Recursos Educativos):

- Texto Alternativo [26]
- Blogs CienciaPR [27]
- Ciencias ambientales [28]
- Física [29]
- Ciencias Ambientales (superior) [30]
- Ciencias Físicas- Física (intermedia) [31]
- Física (superior) [32]
- Text/HTML [33]
- CienciaPR [34]
- MS/HS. Energy [35]
- MS/HS. Engineering Design [36]
- MS/HS. Human Impacts/Sustainability [37]
- MS/HS. Matter and Energy in Organisms/Ecosystems [38]
- 6to-8vo- Taller 2/3 Montessori [39]
- 9no-12mo- Taller 3/4 Montessori [40]
- Blog [41]
- Educación formal [42]
- Educación no formal [43]

Links

[1] <https://www.cienciapr.org/es/blogs/biotecnica/el-arquitecto-cientifico-y-la-sostenibilidad> [2]
<https://www.cienciapr.org/es/user/wilmendez> [3] <http://www.cienciapr.org/es/user/abruna> [4]
https://www.cienciapr.org/sites/cienciapr.org/files/abruna_image_1.jpg [5]
http://en.wikipedia.org/wiki/Building_science [6] http://es.wikipedia.org/wiki/Imre_Lakatos [7]
http://es.wikipedia.org/wiki/Paul_Feyerabend [8] http://es.wikipedia.org/wiki/Karl_Popper [9]
http://books.google.com/books/about/Conjectures_and_Refutations.html?id=IENmxIVBaSoC [10]
http://es.wikipedia.org/wiki/Thomas_Kuhn [11]
http://es.wikipedia.org/wiki/La_estructura_de_las_revoluciones_cient%C3%ADficas [12]
http://es.wikipedia.org/wiki/Richard_Buckminster_Fuller [13]
http://es.wikipedia.org/wiki/Christopher_Alexander [14]
http://graduados.uprrp.edu/catalogo/ciencias_ambientales.html [15]
<http://www.drna.gobierno.pr/biblioteca/publicaciones/hojas-de-nuestro-ambiente/milenio22.pdf> [16]
<https://www.ashrae.org/> [17] https://www.cienciapr.org/sites/cienciapr.org/files/abruna_image_2.jpg [18]
<http://valcorpr.com/> [19] https://www.cienciapr.org/sites/cienciapr.org/files/abruna_image_3.jpg [20]
<http://www.abrunaandmusgrave.com/projects/> [21] <https://www.cienciapr.org/es/tags/fernando-abruna> [22]
<https://www.cienciapr.org/es/tags/green-movement> [23] <https://www.cienciapr.org/es/tags/disenio-ambiental> [24]
<https://www.cienciapr.org/es/tags/sustainability> [25] <https://www.cienciapr.org/es/tags/architecture> [26]
<https://www.cienciapr.org/es/categories-educational-resources/texto-alternativo> [27]
<https://www.cienciapr.org/es/educational-resources/blogs-cienciapr> [28]
<https://www.cienciapr.org/es/educational-resources/ciencias-ambientales> [29]
<https://www.cienciapr.org/es/educational-resources/fisica> [30] <https://www.cienciapr.org/es/educational-resources/ciencias-ambientales-superior> [31]
<https://www.cienciapr.org/es/educational-resources/ciencias-fisicas-fisica-intermedia> [32] <https://www.cienciapr.org/es/educational-resources/fisica-superior> [33]
<https://www.cienciapr.org/es/educational-resources/texthtml> [34] <https://www.cienciapr.org/es/educational-resources/cienciapr> [35]
<https://www.cienciapr.org/es/educational-resources/mshs-energy> [36]
<https://www.cienciapr.org/es/educational-resources/mshs-engineering-design> [37]
<https://www.cienciapr.org/es/educational-resources/mshs-human-impactssustainability> [38]
<https://www.cienciapr.org/es/educational-resources/mshs-matter-and-energy-organismsecosystems> [39]
<https://www.cienciapr.org/es/educational-resources/6to-8vo-taller-23-montessori> [40]
<https://www.cienciapr.org/es/educational-resources/9no-12mo-taller-34-montessori> [41]
<https://www.cienciapr.org/es/categories-educational-resources/blog> [42]
<https://www.cienciapr.org/es/educational-resources/educacion-formal> [43]
<https://www.cienciapr.org/es/educational-resources/educacion-no-formal>