

# ARQUITECTURA SOSTENIBLE

Entre Medición y Significado

Editado por

**Carmela Cucuzzella**

*Universidad Concordia, Canadá*

y

**Sherif Goubran**

*Universidad Americana en El Cairo, Egipto*



Bridging Languages and Scholarship

Serie en Entorno Construido



VERNON PRESS

Copyright © 2022 by Cucuzzella y Goubran.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior permission of Vernon Art and Science Inc.

[www.vernonpress.com](http://www.vernonpress.com)

*In the Americas:*  
Vernon Press  
1000 N West Street, Suite 1200,  
Wilmington, Delaware 19801  
United States

*In the rest of the world:*  
Vernon Press  
C/Sancti Espiritu 17,  
Malaga, 29006  
Spain



Bridging Languages and Scholarship

Serie en Entorno Construido

LOC: 2021948491

ISBN: 978-1-64889-337-7

Also available: 978-1-64889-338-4 [Paperback]

Cover design by Maddy Capozzi.

---

Copyright © 2022 de Cucuzzella y Goubran.

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, ni almacenada en un sistema de recuperación de datos, ni transmitida de ninguna forma ni por ningún medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopiado, grabado u otro, sin el permiso previo por parte de Vernon Art and Science Inc.

Los nombres de productos y compañías mencionados en este trabajo son marcas comerciales de sus respectivos propietarios. Si bien se han tomado todas las precauciones al preparar este trabajo, ni los autores ni Vernon Art and Science Inc. pueden ser considerados responsables por cualquier pérdida o daño causado, o presuntamente causado, directa o indirectamente, por la información contenida en él.

Se han hecho todos los esfuerzos posibles para rastrear a todos los titulares de derechos de autor, pero si alguno ha sido pasado por alto inadvertidamente, la editorial se complacerá en incluir los créditos necesarios en cualquier reimpresión o edición posterior.

Diseño de portada de Maddy Capozzi.

# TABLA DE CONTENIDOS

<b>LISTA DE FIGURAS</b>	v
<b>LISTA DE TABLAS</b>	ix
<b>SOBRE LOS EDITORES</b>	xi
<b>SOBRE LOS AUTORES</b>	xiii
<b>SOBRE EL AUTOR DEL PRÓLOGO</b>	xvii
<b>PRÓLOGO</b>	
<b>Caminando por el cable: sostenibilidad + diseño en un espíritu incierto</b>	xix
Brian R. Sinclair <i>Universidad de Calgary, Canadá</i>	
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	xxiii
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>Atrapados entre la medida y el significado</b>	1
Carmela Cucuzzella <i>Universidad Concordia, Canadá</i>	
Sherif Goubran <i>Universidad Americana en El Cairo, Egipto</i>	
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>Acercar, Alejar: Sostenibilidad en la(s) escala(s) de la Arquitectura</b>	14
Anne Cormier <i>Universidad de Montreal, Canadá</i>	
<b>CAPÍTULO 2</b>	
<b>Arquitectura sostenible como facticidad, percepción y potencial</b>	24
Carmela Cucuzzella <i>Universidad de Concordia, Canadá</i>	

<b>CAPÍTULO 3</b> <b>Trayectorias tecnológicas: Evaluación del papel de la detección en el diseño</b>	48
Nada Tarkhan <i>Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), Estados Unidos</i>	
<b>CAPÍTULO 4</b> <b>Reconociendo la efectividad en el diseño sostenible</b>	74
Tom Jefferies <i>Universidad Queen's, Belfast, Reino Unido</i> Laura Coucill <i>Universidad Queen's, Belfast, Reino Unido</i>	
<b>CAPÍTULO 5</b> <b>Conexiones de lo inmaterial a las tectónicas sostenibles</b>	104
Izabel Amaral <i>Universidad Laurentian, Canadá</i>	
<b>CAPÍTULO 6</b> <b>Intenciones y consecuencias: prototipos y tecnología adecuada</b>	126
Ted Cavanagh <i>Universidad Dalhousie, Canadá</i>	
<b>EPÍLOGO</b>	155
Carmela Cucuzzella <i>Universidad Concordia, Canadá</i> Sherif Goubran <i>Universidad Americana en El Cairo, Egipto</i>	
<b>ÍNDICE</b>	159

# LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1	Bibliothèque du Boisé. St. Laurent, Montreal, Canadá - 2014	31
Figura 2.2	Centro de Tecnologías de Energía Sostenible. Ningbo, China - 2008	32
Figura 2.3	Médiathèque François Villon. Bourg-la-Reine, Francia - 2014	34
Figura 2.4	Museo de Historia de Ningbo. Ningbo, Zhejiang, China - 2008	35
Figura 2.5	SOF - Museo Marítimo Nacional de Dinamarca. Helsingør, Dinamarca - 2013	37
Figura 2.6	Biblioteca Ballard. Seattle, Washington - 2013	39
Figura 2.7	Complejo del Water and Life Museums. Hemet, California - 2008	41
Figura 3.1	Análisis escalar	49
Figura 3.2	Ciclo de innovación y adopción del mercado en el campo del bienestar	57
Figura 3.3	Kit de sensores para parámetros ambientales interiores	60
Figura 3.4	Vista previa del panel de la herramienta web en línea	61
Figura 3.5	Mediciones de CO <sub>2</sub> en oficinas nuevas y antiguas durante un día laborable	62
Figura 3.6	Operación diaria de iluminación circadiana	63
Figura 3.7	Mediciones de lux melanóptica equivalente (EML) de iluminación durante un día laborable	64
Figura 4.1	Visualizando la compleja relación entre los datos y el espacio para demostrar las limitaciones de los enfoques basados en la eficiencia para el diseño sostenible	75
Figura 4.2	Edificio de la subestación de electricidad convertido en Coffee Shop, Alexandria, Sydney NSW	85
Figura 4.3	Espacio de Infraestructura: Un examen de los requisitos espaciales para la energía eólica y	

	solar en la región de las Tierras Altas de Escocia	87
Figura 4.4	Espacio de Infraestructura: un examen de la relación espacial entre la producción y la demanda de energía renovable en Cornualles	87
Figura 4.5	Espacio de Infraestructura: Análisis de la red urbana dispersa de la región de las Tierras Altas de Escocia en 2015/16	89
Figura 4.6	Espacio de infraestructuras: Cornwall Garden City. Análisis de la conectividad y las redes de Cornualles y las Islas de Scilly	91
Figura 4.7	Esquema ganador, Whitefield Housing International Housing Competition (2006). Whitefield, Nelson, Reino Unido	93
Figura 4.8	Espacio de infraestructuras: patrones de energía – visualización de tipos de modelos que generan paisajes culturales, aumentan los edificios y revelan las correlaciones contextuales latentes	94
Figura 4.9	Espacio de infraestructuras: Patrones de energía – Planta de energía geotérmica, Penzance, Reino Unido	96
Figura 5.1	Diagrama tridimensional que resume la teoría de Semper	109
Figura 5.2	Trabajo de estudio de primer año, estudio sobre las nociones de trabajo de techado y movimiento de tierras (2018)	113
Figura 5.3	La actuación <i>Dancing Geometry</i> presentada en la 3ª Nuit Blanche. Sudbury, Ontario (2019)	114
Figura 5.4	Actividades de construcción para la estación de hielo. Sudbury, Ontario (2018)	118
Figura 5.5	Detalles estructurales de la estación de hielo. Sudbury, Ontario (2018)	119
Figura 5.6	Estación de hielo construida y vista en su contexto. Sudbury, Ontario (2018). Foto del autor	120

---

Figura 5.7	Detalles del poema grabado de Jean-Marc Dalpé en los tablonces horizontales de la estación de hielo. Sudbury, Ontario (2018). Foto del autor	121
Figura 6.1	Le Petit Cercle, Children's Theatre (2004)	127
Figura 6.2	Marché Fermier, Farmers' Market (2014)	128
Figura 6.3	Experimentación de diseño y construcción para los dos proyectos destacados	129
Figura 6.4	Un mapa para una aclaración crítica entre la creación de prototipos y la tecnología adecuada, centrándose en los factores de los dos proyectos destacados	131
Figura 6.5	Cunas de madera que contienen lastre de roca en "Le Petit Cercle" (2004)	135
Figura 6.6	La creación de "Le Petit Cercle", mostrando el trabajo de la cuna y la curvatura (2004)	136
Figura 6.7	Negociación de la localización de "Le Petit Cercle" en relación al tobogán existente (2004)	137
Figura 6.8	La conexión de la base basculante de "Le Marché Fermier" (2014)	138
Figura 6.9	La doble curvatura en el plano de "Le Marché Fermier" (2014)	138
Figura 6.10	Modelo físico para "Le Marché Fermier" (2014)	140
Figura 6.11	Modelo digital para "Le Marché Fermier" (2014)	141
Figura 6.12	"Le Marché Fermier" en su lugar (2014)	141
Figura 6.13	"Le Marché Fermier" en uso (2014)	142





# LISTA DE TABLAS

Tabla 2.1	Distinción general entre facticidad, potencialidad y percepción como medios para la investigación del diseño arquitectónico sostenible	28
Tabla 2.2	Ejemplos de inquietudes dentro de las categorías ontológicas de facticidad, potencial y percepción para un proyecto de arquitectura sostenible	43



## **SOBRE LOS EDITORES**

**Carmela Cucuzzella** es la presidenta de la Cátedra de Investigación de la Universidad de Concordia en Diseño Integrado, Ecología y Sostenibilidad para el Ambiente Construido (IDEAS-BE). También es profesora titular en el departamento de Artes de Diseño y Computación de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Concordia, y codirectora fundadora del Next Generation Cities Institute.

**Sherif Goubran** es profesor asistente en el Departamento de Arquitectura de la Escuela de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Americana de El Cairo (Egipto). También es candidato a doctorado en el Programa Individualizado de Concordia University y Vanier Scholar (SSHRC). Su investigación interdisciplinaria se centra en las prácticas de construcción sostenible en los campos del diseño, la ingeniería de la construcción y las finanzas.



# SOBRE LOS AUTORES

## **Anne Cormier**

*Directora en el Atelier Big City, Montreal, Canadá; Profesora, Escuela de Arquitectura - Universidad de Montreal, Canadá*

La Sra. Cormier es cofundadora del Atelier Big City (Cormier, Cohen, Davies, architectes), un grupo de arquitectos de Montreal reconocido por la calidad de sus proyectos arquitectónicos y urbanos. Fundada en 1987, el Atelier Big City recibió el Prix de Rome in Architecture del Canada Council for the Arts, la medalla del Gobernador General y el gran premio de arquitectura de la Ordre des architectes du Québec. El grupo ha presentado y mostrado su trabajo en Quebec, Canadá y el extranjero, y ha sido invitado a enseñar en la Universidad de Cornell, el Instituto Politécnico Rensselaer, la Universidad de Toronto y la Universidad de Calgary. Anne Cormier es también profesora en la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Montreal, donde fue directora de 2007 a 2015. Está afiliada al Laboratoire d'Étude de l'Architecture Potentielle (LEAP), un grupo interuniversitario dedicado a la investigación sobre el proceso de diseño en arquitectura. Es miembro del Comité Asesor de Planificación, Diseño e Inmuebles de la Comisión Nacional de la Capital en Ottawa. Participa regularmente en otros comités dedicados a la excelencia en proyectos arquitectónicos y urbanos y en jurados de arquitectura.

## **Carmela Cucuzzella**

*Profesora titular, Diseño y Artes de la Computación, Facultad de Bellas Artes, Universidad de Concordia, Canadá; Cátedra de Investigación de la Universidad de Concordia en Diseño Integrado, Ecología y Sostenibilidad para el Entorno Construido ([www.ideas-be.ca](http://www.ideas-be.ca)), y codirectora fundadora del Next Generation Cities Institute.*

Carmela Cucuzzella es profesora titular en el departamento de Artes de Diseño y Computación y es titular de la Cátedra de Investigación de la Universidad Concordia en Diseño Integrado, Ecología y Sustentabilidad para el Ambiente Construido ([www.ideas-be.ca](http://www.ideas-be.ca)). Su trabajo de investigación se enmarca dentro del amplio dominio de los estudios de diseño, donde investiga cuestiones de diseño sostenible para la vida urbana. Su experiencia y experiencia variadas en análisis del ciclo de vida ambiental y social, en sistemas de calificación de edificios ecológicos y en diseño y arquitectura, le permiten adoptar un marco que gira en torno a las dimensiones interrelacionadas del diseño de lo cognitivo-instrumental, lo moral-práctico y lo estético. formas expresivas de concepción y discurso con enfoque en la ciudad sostenible.

**Izabel Amaral**

*Directora y profesora asociada, Escuela de Arquitectura, Universidad de Montreal, Montreal, Canadá*

Isabel Amaral es directora y profesora asociada en la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Montreal. Ciudadana canadiense con un doctorado por la Universidad de Montreal, esta arquitecta brasileña vive en Canadá desde 2005. Su foco de investigación se centra en las teorías e historias de la arquitectura, donde investiga el proceso de diseño de la arquitectura, así como la relación entre técnica, construcción y estética, de acuerdo con enfoques culturales y locales. Su práctica docente involucra procesos de diseño colaborativo, aprendizaje práctico y pensamiento crítico. Ha adquirido experiencia profesional significativa durante más de cinco años en la práctica de la agencia, incluidos tres años como socia y cinco años de docencia en el noreste de Brasil, Quebec y Ontario.

**Laura Coucill**

*Lector senior, Escuela de Ambiente Natural y Construido, Universidad Queen's, Belfast, Reino Unido*

Laura es una diseñadora galardonada con experiencia en la práctica arquitectónica residencial y comercial. Ha ocupado puestos de docencia e investigación en las Escuelas de Arquitectura de Manchester Sheffield y Birmingham. Su investigación se ocupa principalmente de las implicaciones de la política para el diseño arquitectónico. Su metodología de investigación de diseño pone en primer plano el mapeo de datos; método que une la habilidad de diseño y la geolocalización para comprometerse con la naturaleza dinámica, transversal y multifacética del espacio, que se desarrolla a través de la teoría urbana histórica y contemporánea, para brindar información sobre la experiencia vivida y la resiliencia. El trabajo anterior ha permitido la planificación local y la toma de decisiones políticas en el análisis transversal regional de Stockport (Reino Unido) las Highlands y Cornualles (Reino Unido).

**Nada Tarkhan**

*Candidato a doctorado, MIT (anteriormente, consultor de sostenibilidad, ARUP y profesor adjunto, Universidad Northeastern, Estados Unidos)*

Nada es consultora de sostenibilidad con una amplia experiencia en la industria. Ha trabajado en múltiples campos, incluyendo la consultoría de sostenibilidad y física de la construcción en Arup y la gestión de proyectos en Jones Lang LaSalle. Nada tiene un Máster de la Harvard Graduate School of Design y actualmente es candidata a doctorado en el MIT. Su trabajo se centra en mejorar los entornos

ocupados mediante evaluaciones cuidadosas de la ventilación, la iluminación natural y el uso de materiales. Además de esto, Nada ha sido profesora adjunta en la Universidad Northeastern, donde ha dictado conferencias sobre estrategias bioclimáticas y contabilidad energética en diseño.

### **Ted Cavanagh**

*Profesor, Escuela de Arquitectura y director de Coastal Studio, Universidad de Dalhousie, Canadá*

La investigación del Dr. Cavanagh se centra en el diseño y la construcción de prototipos de edificios innovadores apropiados para las comunidades costeras de Nueva Escocia. Estudia la historia de la innovación en la tecnología de la construcción y su influencia en el diseño de edificios. Es el fundador del intercambio de diseño / construcción para las escuelas de arquitectura de América del Norte y Europa.

### **Tom Jefferies**

*Profesor de Ciudades Futuras, Escuela de Ambiente Natural y Construido, Universidad Queen's Belfast, Reino Unido*

Tom Jefferies es profesor de Future Cities en la Escuela de Ambiente Natural y Construido, arquitecto y diseñador urbano galardonado. Antes de unirse a la Universidad Queen's Belfast, fue director de la Escuela de Arquitectura de Manchester (2011-19), y de la Escuela de Arquitectura de Birmingham. Ha enseñado, dado conferencias y examinado internacionalmente. La investigación de Tom investiga las relaciones entre cultura, espacio, y el proceso del paisaje para proponer nuevas formas de urbanismo contemporáneo. Tiene experiencia en arquitectura, diseño urbano, paisaje, planificación maestra y códigos de diseño, historia de la arquitectura, teoría y contexto, sostenibilidad y patrimonio como base para desarrollar relaciones simbióticas entre la investigación y la práctica interdisciplinaria.

### **Sherif Goubran**

*Profesor asistente, Departamento de Arquitectura, Facultad de Ciencias e Ingeniería. Universidad Americana de El Cairo (AUC-Egipto); Candidato a Doctorado, Programa Individualizado. Universidad de Concordia, Canadá*

Sherif es profesor asistente en el Departamento de Arquitectura de la Escuela de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Americana de El Cairo (Egipto). También es candidato a doctorado en el Programa Individualizado (INDI) de la Universidad de Concordia, Vanier Scholar (SSHRC) y ex alumno del programa Concordia Public Scholars (2019-2020). Está llevando a cabo una investigación

interdisciplinaria sobre la evaluación de la sostenibilidad de la construcción en los campos del diseño, la ingeniería de la construcción, y las finanzas inmobiliarias. Su investigación de doctorado investiga la alineación entre las prácticas de diseño sostenible y los objetivos globales de desarrollo sostenible. Sherif completó una maestría en ingeniería de construcción y una licenciatura en arquitectura. Sherif participa activamente en varios laboratorios, centros y grupos de investigación.



# **SOBRE EL AUTOR DEL PRÓLOGO**

## **Brian R. Sinclair**

*Profesor de Arquitectura + Diseño Ambiental y Ex Decano, Escuela de Arquitectura, Planificación + Paisaje, Universidad de Calgary; Presidente, sinclairstudio inc., Calgary Canadá*

El Dr. Brian R. Sinclair, PhD DrHC FRAIC AIA (Intl) es profesor de Arquitectura + Diseño Ambiental y ex Decano de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Calgary, Planificación + Paisaje. Brian es presidente de sinclairstudio inc., una corporación multidisciplinaria de diseño | investigación dedicada a una variedad de proyectos globales. Tiene títulos de posgrado en arquitectura y psicología. Educador y practicante, la experiencia y exploraciones de Sinclair abarcan desde la ciencia hasta el arte. Sus membresías profesionales incluyen el Instituto Americano de Arquitectos, la Unión de Arquitectos de Mongolia, la Sociedad de Arquitectos Nepaleses, el Consejo de Edificios Altos + Hábitat Urbano y la beca en el Real Instituto de Arquitectura de Canadá. Su doctorado (Universidad de Missouri) se centró en un diseño holístico innovador + marco de planificación para mejorar la calidad de vida de algunas de las personas más pobres del mundo. Su experiencia académica incluye la práctica profesional, métodos de diseño, construcción abierta, arquitectura ágil, planificación estratégica, diseño integrado, psicología ambiental, desarrollo internacional, sistemas y sostenibilidad, y la colisión de ciencia + espíritu.



# PRÓLOGO

## **Caminando por el cable: sostenibilidad + diseño en un espíritu incierto**

Brian R. Sinclair

*Universidad de Calgary, Canadá*

“Sonríe

No tienes que pasar tus días en las nubes

Escondiéndote del sol

Echa un vistazo alrededor y ve

No es tan fácil para cualquiera”

Chris Rea, 1988.

Hoy vivimos tiempos inciertos, inéditos e impredecibles. El mundo que conocíamos, caracterizado por niveles razonables de estabilidad y un mínimo de seguridad, ahora se está disolviendo dramáticamente y disipando desconcertantemente, solo para ser reemplazado por un entorno comúnmente catalogado como caótico, intenso, polarizado e improbable. Para los arquitectos y diseñadores ambientales, los últimos tiempos han resultado particularmente difíciles, en parte debido a una larga suscripción a lo estático, icónico y permanente, y en parte debido a una marginación cada vez mayor de los servicios que brindan a las sociedades en cambio. Dicho esto, la turbulencia que ha llegado tan abruptamente a nuestras ciudades, comunidades y vidas ahora ofrece oportunidades para un cambio positivo a través del vehículo del diseño y a través de nuestros conjuntos de herramientas, nuestra mentalidad, nuestros medios y nuestros métodos. Mientras que la arquitectura, en una era de ladrillos y mortero, celebraba la solidez y la dureza, el diseño ambiental hoy se encuentra en un lugar donde la agilidad, la suavidad, la capacidad de respuesta y la responsabilidad cobran gran importancia.

La sostenibilidad es un factor central en tales reflexiones. Con la disminución de los recursos, la escalada del cambio climático, la creciente tensión y el aumento del riesgo, la arquitectura se encuentra en una posición interesante. Sin lugar a dudas, como parte del problema del deterioro ambiental, los edificios contribuyen de manera seria a la desaparición de nuestro planeta. Sin embargo, a

la luz del aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, las crecientes contribuciones a los vertederos, el deterioro de la salud pública y otros desarrollos angustiantes, la arquitectura y el diseño ambiental ofrecen esperanza. El diseño, por su naturaleza, está bien equipado para abordar desafíos altamente complejos y problemas profundamente desconcertantes. Arquitectos, paisajistas, diseñadores de interiores, industriales y urbanos, por nombrar solo algunos jugadores vitales, tienen todas las claves estratégicas para movernos en la dirección correcta. Dicho esto, se requieren muchos ajustes estratégicos y maniobras tácticas, incluso en el ámbito político, para liberar el poder del diseño dentro y hacia un mundo necesitado.

El nuevo libro de Carmela Cucuzzella y Sherif Goubran, titulado “Arquitectura Sostenible: Entre Medición y Significado” llega en un momento significativo. Su volumen editado desafía muchas de las suposiciones que se han desarrollado en los últimos años con respecto al concepto de “sostenibilidad”. Sostenibilidad es un término que ha ampliado su alcance y su significado, y ha sido ampliamente adoptado por muchos sectores de la sociedad en un esfuerzo por virar un barco que perceptiblemente se encamina hacia el desastre. Sin embargo, con una aceptación tan fuerte viene la confusión y, a veces, el desorden. De muchas maneras y en muchos rincones encontramos fatiga con la jerga, sintiendo por un lado el imperativo de actuar, aunque a menudo no está claro qué pasos tomar. Un obstáculo importante para avanzar con propósito y éxito es la obsesión de Occidente por las métricas, los hechos y las verdades. Las métricas pueden perder su marca. Los hechos pueden cambiar según la eficacia de nuestra instrumentación y la potencia de nuestras teorías. Las verdades suelen ser relativas. Un mantra demasiado común adoptado por una gran cantidad de jugadores sugiere: “Si no puedes contarlo, no cuenta”. Sin embargo, no todo lo que importa, o lo que podría o debería tenerse en cuenta en nuestras ecuaciones, puede contarse o caracterizarse fácilmente.

Este nuevo volumen editado da un paso crucial en su desafío directo al pensamiento convencional sobre sostenibilidad. Destacando la propuesta de que la sostenibilidad debe ir más allá de las matemáticas y la medición, los diversos capítulos sirven para abrir nuestras mentes a nuevas formas de ver, pensar y actuar. Más allá de las dimensiones fácilmente cuantificables de un proyecto de diseño ambiental, ya sea el consumo de energía, el uso de agua o los niveles de compuestos orgánicos volátiles, residen aspectos que inyectan sustancia y significado a nuestros viajes. Los diversos autores invitados, en sus diversos y reflexivos capítulos, revelan características de la arquitectura y el diseño que, al final del día, resultan ser las más esenciales para un mundo más sostenible. En lugar de simplemente descartar el valor de la evidencia, la investigación y los asuntos empíricos, los autores aceptan el poder de la ciencia contemporánea y van más allá para capturar dimensiones más etéreas de la habitación que son

vitales para hacer realidad ciudades, vecindarios, edificios, lugares y espacios verdaderamente sostenibles.

La civilización moderna, en numerosos aspectos, se ha deslizado hacia un medio en el que el pensamiento dualista ha oscurecido nuestra capacidad de ver con claridad y definición. Consideramos las situaciones como polaridades: arte-ciencia, poético-pragmático, suave-duro, intuitivo-racional, analógico-digital, corazón-mente, sentimiento-pensamiento, etc. Este análisis clínico de nuestro mundo, y las presiones que lo acompañan para luego tomar partido, ha sido destructivo y contraproducente. Ha introducido esferas de fragmentación, aislamiento, separación, desconexión y privación de derechos. Además, y con demasiada frecuencia, un lado del espectro se ha visto favorecido por encima del otro, haciendo que la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas estén por encima de otros medios de comprensión. Teniendo en cuenta mi propio mundo y mi propia visión, informado por mi postura como arquitecto y psicólogo, e influenciado por mi experiencia que abarca la ciencia y el arte, veo la situación actual como terrible y necesitada de numerosos y concertados ataques quirúrgicos. En el centro del desafío está la necesidad de estabilidad, equilibrio y holismo. En mi marco holístico para el diseño y la planificación, destaco la necesidad de una interacción armoniosa de agilidad, aptitud, diversidad y placer. Esta última cualidad, que reconoce la belleza, busca la felicidad y acepta cosas incomprensibles, ha sido controvertida, en gran parte debido a su incapacidad para definirse empíricamente. Dicho esto, la noción de deleite tiene tanto caché y valor como cualquier componente de un proyecto que pueda contarse rápidamente, simplemente medirse o medirse metódicamente.

El presente libro editado es significativo en muchos sentidos, pero quizás lo más vívido sea la inclusión de una serie de facetas que hacen que nuestras estancias sean interesantes, satisfactorias y significativas. La sostenibilidad es mucho más que ahorros operativos, conservación de agua y energía incorporada reducida. La sostenibilidad debe ser más profunda y rica, teniendo en cuenta características más indeterminadas y cualitativas como el valor social, la riqueza estética, el bienestar ampliado, la vitalidad cultural y la labranza espiritual. Este oportuno volumen de Cucuzzella y Goubran sirve para aplicar frenos a nuestra trayectoria tecnocéntrica amplificada, brindando al lector la oportunidad de considerar la riqueza del diseño y su capacidad para proporcionar entornos más apropiados, sensibles y humanos para vivir, jugar, trabajar, sobrevivir y prosperar.

Si bien las profesiones del diseño ambiental han avanzado mucho en las últimas décadas, con respecto a la reducción de la huella ecológica y el aumento de la calidad de vida, queda aún mucho trabajo por delante. Si bien los enfoques iniciales de calificación de edificios eran demasiado simplistas y demasiado estrechos, las iteraciones y los avances recientes han movido la

aguja hacia la salud individual y el bienestar social. Este progreso es alentador y esencial. Sin embargo, dadas las crisis recientes, incluida la llegada de una pandemia mundial, el aumento de los movimientos antirracistas, las crecientes tensiones políticas aparentes dentro y entre las naciones, la creciente división de la riqueza, por nombrar solo algunos desafíos abrumadores en nuestras vidas, existe una urgencia de actuación para arquitectos y profesionales afines. Dicha acción debe considerar el comportamiento de sistemas complejos: no podemos continuar con gestos fragmentarios y pasos parciales que con demasiada frecuencia son descoordinados, inapropiados e impotentes. En mi opinión, la r/evolución exigirá un abrazo de largo alcance que rodee la ciencia, artes, humanidades, cultura, el contexto y la espiritualidad. No debemos tener miedo de pisar terrenos inexplorados y anticipar colisiones sin precedentes. También debemos estar dispuestos a invertir el tiempo y los recursos necesarios para adaptar las soluciones al lugar y las circunstancias: en un nuevo dominio de la sostenibilidad, no hay una única solución para todos y es poco probable que haya respuestas universales. Afortunadamente, la ciencia y la tecnología, combinadas con sabiduría y humildad, con el sentido común y la orientación centrada en el ser humano, pueden generar soluciones basadas en el lugar que satisfagan las expectativas, amplíen la comodidad y reduzcan el impacto. Una era de ciudades inteligentes, edificios inteligentes y espacios receptivos es posible, y debería ser eficaz si está impulsada tanto por la inteligencia artificial como por la compasión mortal. Al enfrentarnos a una incertidumbre insondable, debemos aprender a correr mayores riesgos, a aceptar que no todo es comprensible, y a entender que la firmeza, la moderación y la apertura mental son aspiraciones centrales.

La llegada de *Arquitectura Sostenible: Entre Medición y Significado* es una adición bienvenida a nuestras conversaciones nacionales e internacionales sobre el futuro de las ciudades y sociedades. A través de sus variados y convincentes capítulos, el libro pide una reconsideración del diseño a la luz de las realidades que cambian rápidamente en nuestro nuevo milenio. Los autores nos brindan puntos de vista diferentes, estimulantes pero complementarios para evaluar nuestro lugar, procesos y progreso mientras vivimos en un planeta cada vez más angustiado. Carmela Cucuzzella y Sherif Goubran deberían ser elogiados por su visión, esfuerzos y éxito al enfrentar el status quo, y por guiar a un talentoso grupo de autores para que se unan a ellos en este agudo viaje.

***Dr. Brian R. Sinclair, PhD DrHC FRAICAlA (Intl)***

# **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos el apoyo financiero brindado a través del programa de la Cátedra de Investigación de la Universidad de Concordia y el Consejo de Investigación de Ciencias Sociales y Humanidades de Canadá, sin el cual este proyecto no podría haber tomado forma. Queremos agradecer a Maddy Capozzi por desarrollar el diseño de la portada del libro. Además, agradecemos enormemente la excelente asistencia editorial y de edición que recibimos de Ian Anthony Taylor. Nos gustaría agradecer al profesor Terrance Galvin por su cuidadosa revisión del manuscrito. También nos gustaría agradecer al profesor Brian Sinclair por su perspicaz prólogo, que captura la esencia de la colección. Finalmente, nos sentimos muy en deuda con todos los colaboradores de esta colección por su flexibilidad y paciencia durante el desarrollo del proyecto.





# INTRODUCCIÓN

## Atrapados entre la medida y el significado

Carmela Cucuzzella

*Universidad Concordia, Canadá*

Sherif Goubran

*Universidad Americana en El Cairo, Egipto*

### INTRODUCCIÓN

A menudo pensamos en la arquitectura sostenible como una forma de diseñar y construir edificios para que coexistan en armonía con el entorno que los rodea. Pensamos en términos de reducir los impactos negativos sobre la flora, fauna, recursos naturales, nuestras comunidades y nuestra economía. Para muchos de estos imperantes objetivos, la medición es clave para diseñar de manera sostenible. Pero, ¿cómo afectan los edificios sostenibles a las cualidades interrelacionadas de nuestro entorno construido, y cómo se relacionan de manera más general con la calidad de vida de todas las especies vivas?

Philippe Boudon ha afirmado que “la medida [medición] en el diseño arquitectónico necesariamente asocia algo cualitativo y cuantitativo, pero es comprensible que esto siga la noción de que no es posible tener ninguna medición sin significado” (Boudon 1999a, p. 9, traducido por los autores). Si estamos de acuerdo en que la medición consiste en asignar un número a una característica de un objeto o evento para que pueda compararse con otros objetos o eventos, entonces el proceso absorbe inherentemente la relevancia de las cualidades de su objeto o evento. La práctica de la arquitectura sostenible implica una lista interminable de medidas destinadas a enumerar los daños ambientales y la optimización de los procesos. Estos hechos y cifras cuantitativos proceden únicamente porque existe la intención de visualizar, comprender y gestionar los impactos dañinos de la arquitectura y la construcción. La arquitectura sostenible ha sido invadida por las mediciones, pero ¿a qué devastador costo arquitectónico y, lo que es más importante, a qué resultados concretos de desarrollo sostenible?

A pesar de todo lo que sabemos sobre la actual crisis de sostenibilidad, a pesar de los muchos parámetros de sostenibilidad que medimos o gestionamos, y a pesar de nuestra habilidad para desarrollar nuevas tecnologías ecológicas, la

tasa de daños ambientales sigue aumentando en todo el planeta (Venter et al., 2016). Si bien el crecimiento de la población es uno de los factores más conocidos que afectan al medio ambiente (Ehrlich, 1968), este por sí solo no explica este fenómeno. Todos los sectores del desarrollo contribuyen a esta destrucción: es decir, transporte, alimentos, construcción e infraestructura, etc. Pero los prominentes efectos de los edificios sobre el medio ambiente han sido establecidos desde hace mucho tiempo. A escala global, los edificios (durante su construcción y operaciones) consumen aproximadamente el 40% del suministro de energía, el 30% de las materias primas, el 12% del agua dulce global, y para generar globalmente hasta el 20% de los GEI globales, el 40% del total de residuos a vertederos y el 20% de los efluentes de agua.

De hecho, los objetivos de reducción de energía y emisiones no son nuevos; se propagaron por primera vez durante la crisis del petróleo de 1973 (Peffer et al., 2011) y desde entonces han estado profundamente arraigadas en el avance técnico de los edificios. En muchos casos, es la tecnología la que impulsa la innovación en el entorno construido (De Dear, 2011). De manera similar, el énfasis tecnológico en la eficiencia de los recursos para abordar la degradación ambiental desarrollada sistemáticamente a lo largo de las décadas de 1980 y 1990 comenzó a alcanzar sus limitaciones hacia el cambio de siglo (Cucuzzella, 2009; Rossi, 2004; Papanek, 2000). En años más recientes, la infraestructura energética y la limitación de la red han empujado a los investigadores a explorar formas de controlar la demanda de energía, especialmente durante las horas pico (Zehir et al., 2019). Cuando la estrategia de ecoeficiencia se adopta con exclusión de otros enfoques de diseño, se tiende a subordinar las preocupaciones centrales y complejas del diseño a una misión establecida (Rotor, 2014; Guy y Moore, 2005; Hansen y Knudstrup, 2005).

La estrategia subyacente a la ecoeficiencia tiene como objetivo la *prevención* de riesgos, y la reducción de los riesgos conocidos y medibles. Tal objetivo es el producto de una sociedad donde hay poca tolerancia a la ocurrencia de riesgos y un esfuerzo significativo para mitigar sus resultados (Cucuzzella, 2016a). Dada la doble crisis de cambio climático y degradación ambiental, esto está bastante justificado. Sin embargo, la investigación ha demostrado que el uso excesivo de las ecoeficiencias por sí mismas puede en realidad conducir a un mayor impacto ambiental. En ocasiones, esto puede estar relacionado con resultados no deseados de optimizaciones del rendimiento y, en otras ocasiones, con actividades o sectores secundarios o terciarios no relacionados (Alcott, 2008; Herring y Roy, 2007; Sorrell, 2007; Madlener y Alcott, 2006). Hace más de 150 años, William Stanley Jevons descubrió que las ganancias en eficiencia energética conducen finalmente a un mayor consumo de energía (Polimeni, Mayumi, Giampietro y Alcott, 2008), y su paradoja se manifiesta en varios aspectos de la

PAGES MISSING  
FROM THIS FREE SAMPLE

# ÍNDICE

## A

- agua, xx, xxi, 2, 29, 30, 34, 40, 54, 55
- aire, 16, 18, 19, 29, 36, 38, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 61, 62, 65, 127, 134, 135
- aire fresco, 18, 38, 54, 57, 62
- ambiental, 4
  - condiciones ambientales, 6, 51, 56, 59, 75, 76, 77
  - contabilidad ambiental, 5, 76
  - degradación ambiental, 2
  - gestión ambiental, 3, 4, 5
  - parámetros ambientales, 59, 60, 65
  - tecnambiental, 69
  - tecnologías ambientales, 4, 32

## C

- calefacción y refrigeración, 34, 78
- cambio climático, xix, 2, 37, 41, 52, 99, 104, 121
- características ecológicas, 5, 28, 33, 34, 38, 39, 40
- certificación, 30, 34, 40, 55, 64
- compuestos orgánicos volátiles, xx, 56, 59, 61
- conducta
  - comportamiento humano, 5, 51, 80, 98
- creación de prototipos, 132, 134, 144, 148, 150
- cuerpo humano, 13, 15, 16, 17, 113

- cultural, xv, xxii, 32, 38, 43, 44, 76, 84, 86, 97, 99, 104, 111, 133, 137, 143
- análisis culturalmente sensible, 75, 76, 83, 84, 86, 157
- culturalmente sensible, 76, 157

## D

- datos, xiv, 6, 15, 16, 17, 20, 21, 28, 47, 48, 51, 53, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 66, 67, 68, 73, 74, 75, 76, 77, 80, 81, 82, 83, 86, 88, 90, 92, 94, 95, 97, 98, 99, 156
- representación de datos, 8, 73, 81, 88, 89, 97
- digital
  - comunicación digital, 21
  - digitalización, 4, 13, 156
  - modelo digital, 4, 139, 149

## E

- efectos fisiológicos, 55, 58
- eficiencia
  - eco-efectividad, 27
- energía, xx, xxi, 2, 3, 4, 14, 26, 28, 30, 31, 32, 39, 40, 52, 54, 55, 56, 67, 78, 80, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 93, 94, 95, 96, 99, 157
- infraestructura energética, 2, 84, 93, 94
- enfoques de diseño, 2, 3, 5, 75, 76, 78
- entono, 29, 32, 37
- escala, 2, 4, 5, 13, 14, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 30, 36, 37, 51, 53,

58, 60, 70, 75, 76, 77, 78, 79, 81,  
83, 84, 85, 94, 105, 114, 117,  
122, 125, 131, 133, 137  
escalar, 15, 48, 49, 50, 58, 65,  
66, 67, 70, 75, 83  
escalas inmatrimiales, 108  
estándar, 15, 55, 57, 58, 63, 128,  
130, 143  
evaluación, 30

## F

fenomenología  
ontología fenomenológica, 25

## I

intención, 29

## L

LEED (Liderazgo en Energía y  
Diseño Ambiental), 8, 10, 11,  
19, 28, 30, 40, 55, 57, 59, 77  
local, xiv, 3, 8, 9, 26, 43, 74, 81, 86,  
95, 97, 118, 125, 126, 128, 130,  
133, 135, 137, 143, 145, 146,  
150, 151

## M

medición, xix, xxi, 3, 17, 24, 28, 73,  
85, 92, 97

## N

naturaleza, xiv, xx, 3, 5, 16, 20, 25,  
26, 41, 50, 53, 65, 68, 83, 105,  
107, 110, 115, 116, 117, 123,  
139, 145, 152, 157

## O

ocupante, 54, 55, 59, 146

## P

paradigma, 6, 19, 21, 79, 90, 103,  
110, 116  
percepción, 35, 42  
potencial, xx, 6, 53, 94, 147  
potencialidad, 23, 25, 28, 30,  
34, 36, 37, 42

## R

red, 2, 52, 58, 60, 69, 76, 80, 84, 89,  
97, 143, 150  
rendimiento, 29

## S

salud, xx, xxii, 17, 18, 54, 55, 56, 61,  
115  
símbolo  
simbólico, 6, 107, 120  
simbolismo, 33, 36, 38, 39, 43  
sitio, xix, xx, xxii, 4, 5, 6, 7, 13, 17,  
18, 19, 21, 22, 28, 30, 31, 33, 35,  
36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 49, 50,  
54, 56, 61, 67, 68, 73, 74, 76, 77,  
78, 82, 83, 89, 90, 91, 93, 94, 95,  
97, 99, 100, 104, 105, 111, 112,  
115, 116, 117, 118, 119, 126,  
129, 130, 133, 136, 139, 141,  
142, 144, 145, 146, 147, 148,  
149, 150, 151, 155, 157  
*smart* (inteligente), 11, 26, 71, 81,  
98, 100, 101  
ciudades inteligentes, xxii, 82,  
88  
social, xiii, xxi, xxii, 3, 5, 7, 8, 9, 14,  
18, 22, 23, 25, 28, 43, 69, 78, 79,

80, 101, 112, 122, 128, 129, 143,  
144, 150, 151, 152, 153, 156

sociedad, xvii, xx, 2, 4, 6, 22, 29, 31,  
44, 57, 74, 81, 83, 84, 95, 99, 116  
beneficio social, 76

sol, xix, 19, 40, 51, 63  
luz solar, 18

sostenibilidad, xi, xiii, xiv, xv, xvi,  
xvii, xix, xx, xxi, xxii, 1, 3, 4, 6, 7,  
13, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25,  
27, 28, 31, 33, 36, 37, 40, 41, 44,  
49, 50, 51, 54, 55, 66, 69, 70, 73,  
74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 82, 83,  
84, 85, 86, 93, 94, 97, 98, 104,  
105, 111, 115, 116, 117, 126,  
156, 157

crisis de sostenibilidad, 1  
sostenibilidad inteligente, 83

sostenible, xi, xiii, xvi, xx, 1, 3, 4, 5,  
7, 8, 19, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29,  
30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38,  
40, 41, 42, 44, 47, 48, 50, 65, 66,  
69, 70, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80,  
81, 82, 83, 84, 86, 90, 93, 97, 103,  
104, 105, 110, 111, 115, 116,  
117, 122, 125, 130, 131, 151,  
155, 156, 157

arquitectura sostenible, xx, xxii,  
1, 3, 4, 5, 6, 7, 23, 24, 25, 26,  
27, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36,

37, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 47,  
69, 73, 76, 97, 103, 109, 125,  
155, 156, 157

comportamiento sostenible,  
76, 97

espacio sostenible, 74, 79, 80,  
98

resultados sostenibles, 74, 76,  
97

## T

técnico, 2, 28, 47, 49, 50, 85, 93, 97,  
105, 106, 132, 157

tecnología, 31

eco-tecnologías, 4, 7, 29, 34, 35

marcos tecnológicos  
emergentes, 54, 58

tecnología de sensores, 68, 70

tecnologías renovables, 84

tecnología apropiada, 125, 130,  
132, 133, 143, 144, 145, 146,  
148, 150, 152, 157

tipología, 95

## V

verde, 8, 19, 23, 32, 38, 39, 42, 43,  
57, 128, 150, 156