

# La investigación en las ciencias del hábitat

COORDINADORA Guadalupe Salazar González

**UASLP**



**Doctorado**  
Interinstitucional en  
Ciencias del Hábitat

# LA INVESTIGACIÓN EN LAS CIENCIAS DEL HÁBITAT

Guadalupe Salazar González  
Coordinadora

Doctorado Interinstitucional en Ciencias del Hábitat

Universidad Autónoma de San Luis Potosí



Doctorado Interinstitucional  
en Ciencias del Hábitat

ISBN: 978-607-535-504-7

Edición digital

Copyright: Universidad Autónoma de San Luis Potosí

DOI: <https://doi.org/10.58493/habitat.book.2026.116>

Esta obra se publica con el apoyo de la Facultad del Hábitat de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y el Doctorado Interinstitucional en Ciencias del Hábitat.

La obra fue dictaminada por evaluadores doble ciego y conforme los requisitos de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Los textos son responsabilidad de los autores.

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción o transmisión parcial o total de esta obra bajo cualquiera de sus formas, electrónica o mecánica, sin el consentimiento previo y por escrito de los titulares del COPYRIGHT.



The text only may be used under licence CC BY-NC-ND 4.0. All other elements (illustrations, imported files) may be subject to specific use terms.

Arte portada y diseño editorial

Centro de Producción de Material Didáctico,

Facultad del Hábitat, UASLP (CEPROMADI) agosto- diciembre 2025

Anuar Abraham Lugo Estrada

Ximena Sarahí Morales López

Sofía Castillo Ordaz

Martha Selene Moreno Espinoza

José Gibran Hernández Cossío

Hecho en México, 2025

Made in Mexico, 2025

# ÍNDICE

<b>Introducción</b>	7
<b>Las ciencias del hábitat</b>	13
Guadalupe Salazar González	
<b>Diseño y Arte</b>	
<b>La investigación en la arquitectura y la generación de gemelos digitales</b>	51
Juan Manuel Lozano de Poo Guadalupe Salazar González	
<b>Diseño sostenible. Un concepto confuso</b>	67
César González Ochoa	
<b>Morfogénesis y evolución histórica de las formas del automóvil</b>	93
Carlos Sergio Palacios Martínez Miguel Adolfo Ortiz Brizuela	
<b>Representaciones sociales de las mezclas raciales en la Nueva España, 1760-1790</b>	115
Mayra Denise Govea Tello Blanca Esther Paredes Guerrero	

## Lo urbano

<b>La habitabilidad urbana y el espacio universitario. Una mirada a las dimensiones socio-espaciales ante el COVID-19</b>	<b>143</b>
Mariel Organista Camacho	
<b>La espacialidad urbana en los procesos de reconfiguración de las zonas de origen industrial de la Ciudad de México</b>	<b>165</b>
Yúmari Pérez Ramos	
<b>Desigualdades de movilidad cotidiana y capital espacial entre sectores norte y sur de Mérida, Yucatán</b>	<b>189</b>
Brenda Torales Herrera	
<b>Análisis socio-espacial en la producción social de espacios públicos en San Luis Potosí</b>	<b>213</b>
Martha Yolanda Pérez Barragán Blanca Esther Paredes Guerrero	
<b>Políticas públicas en la conformación urbana del centro histórico de Mérida, Yucatán</b>	<b>233</b>
José Jorge Lara Jiménez Manuel Arturo Román Kalisch	
<b>Reapropiación de espacios públicos en conjuntos habitacionales multifamiliares. San Luis Potosí, 1958-2016</b>	<b>257</b>
Víctor Manuel Gutiérrez Sánchez Marco Tulio Peraza Guzmán Gerardo Javier Arista González	
<b>Autores</b>	<b>280</b>



# Diseño sostenible. Un concepto confuso

César González Ochoa

## Reflexiones sobre el cambio climático

Un dato que comenzaba a circular desde los años iniciales de este siglo **xxi** informaba que la mitad de la energía generada desde la revolución industrial hasta el año 2005 había sido consumida durante los últimos veinte años y que, si seguimos con ese mismo ritmo durante la primera mitad de este siglo, el hundimiento de la civilización debido al cambio climático se hace inevitable. Ese panorama sombrío, hoy es más evidente y en este momento tal vez sea tarde para tratar de evitarlo, pues habría que hacer grandes esfuerzos tanto de modo individual como por parte de empresas y naciones para escapar de esa visión catastrófica, que hoy está avalada por gran cantidad de estudios científicos. Las páginas siguientes intentan plantear ese problema desde el diseño a través de la discusión de un concepto central, el de diseño sostenible.

Para abordar el tema de la sostenibilidad y de su relación con el diseño, vale la pena comenzar con unas reflexiones acerca del cambio climático, concepto con el cual guarda una fuerte relación. Como es de todos sabido, los seres humanos nos hemos dedicado de un modo casi sistemático a desestabilizar la biósfera desde diferentes posiciones. Cada día tomamos más recursos del entorno al mismo tiempo que le regresamos grandes cantidades de desechos, lo que provoca profundos cambios en la composición del suelo, del agua y de la atmósfera. Apenas somos conscientes de las múltiples maneras en que alteramos el equilibrio de la vida, conformado a través de millones de años. En la actividad agrícola, por ejemplo, el uso extensivo de fertilizantes hace que los diferentes hábitats se degraden y que plantas y animales se extingan y que se pongan en riesgo sistemas ecológicos enteros. Este proceso, que comenzó hace ya varios siglos, se ha incrementado dramáticamente en el último y, si no se modifica, se destruirá no sólo una buena parte de los seres vivos, sino que esto puede debilitar, incluso acabar, los cimientos de la civilización.

La amenaza del cambio climático es una preocupación a corto plazo; aunque el ser humano ha sobrevivido a la alternancia de periodos cálidos y de hielo, todos los fundamentos de la civilización –como son la agricultura, la ganadería, las ciudades, las sociedades complejas– son productos posteriores a la última época glacial pues tienen una antigüedad de sólo diez mil años, que es el llamado período llamado holoceno, y no sabemos si la civilización pueda adaptarse a condiciones extremas; en el mejor de los casos, morirían millones de personas.

Las actividades humanas, en particular la emisión de gases llamados de efecto invernadero, como el CO<sub>2</sub> y el metano, hacen que el clima de la tierra se modifique de un modo cada vez más alarmante. Aunque hay estudios precisos, no sabemos con precisión qué cantidad de esos gases se puede seguir enviando a la atmósfera antes de desencadenar una catástrofe irreversible, pero algo sí es seguro: si no se reduce la emisión de manera drástica en esta década 2020-2030, aumentarán las temperaturas y provocará la expansión de los desiertos, la desaparición de los casquetes polares, el aumento del nivel de los océanos y una mayor incidencia de fenómenos meteorológicos, tales como sequías, heladas, huracanes... Con ello, se producirán alteraciones en los ciclos agrícolas, se inundarán grandes ciudades y gran parte del mundo será inhabitable, lo que hará que aumente por millones los flujos de refugiados.

Estamos cercanos a varios puntos de inflexión más allá de los que, incluso una reducción amplia de emisiones, no basta para invertir la tendencia y evitar la tragedia; uno de ellos es que estamos inmersos en un bucle de retroalimentación en lo que toca al calentamiento, puesto que, al fundirse mayor cantidad de hielo de los polos, hay menos reflexión de la luz desde la tierra hacia el espacio exterior (que indica que se absorbe más calor) y ello hace aumentar la temperatura y derretir más rápido el hielo, en un ciclo de retroalimentación positiva que sólo termina cuando todo el hielo se haya derretido, incluso si se eliminara la fuente de calor inicial (la quema de combustible fósil).

## Investigaciones y declaraciones en el siglo xx sobre el cambio climático

Hasta antes de iniciar el siglo xx no había una preocupación por las sutiles cualidades del medio ambiente; hasta entonces, casi todos pensaban que los recursos eran inagotables. La naturaleza misma se percibía bajo la figura de la madre tierra la que, en perpetua regeneración, podía absorber todo lo dañino y al mismo tiempo podía seguir creciendo. De manera simultánea, se percibía la naturaleza, al menos desde el punto de vista occidental, como una fuerza bruta y peligrosa que era necesario dominar y civilizar pues se pensaba que estaba cargada de fuerzas hostiles que debíamos tener sometidas.

Desde hace poco más de medio siglo se ha aplicado el nombre de ambientalistas a quienes abogan por reducir, limitar o detener los efectos de la contaminación provocados por la industria, pero también los excesos de la llamada revolución verde, que incrementó la hibridación y el uso de fumigantes y fertilizantes en la agricultura. Hasta los años sesenta, el término ambientalismo sólo se relacionaba con la protesta contra daños tales como la deforestación, la destrucción de la minería, la contaminación, entre otros, y la búsqueda de la conservación de paisajes naturales; y sólo hasta la publicación en 1962 de *Silent Spring*, de Rachel Carson,<sup>1</sup> esta tendencia romántica de valoración de la naturaleza se transformó en una preocupación con una base más científica.

Diez años después del libro de Carson, el Club de Roma publicó el estudio informe encargado al MIT que fue publicado en 1972 con el título *Los límites del crecimiento*; este informe se basó en una simulación por computadora cuyo objetivo era recrear el incremento de la población, el crecimiento económico y el aumento de la huella ecológica de la población del mundo en un plazo de cien años. Según los datos de ese momento, allí se argumentaba que el consumo continuo de recursos al ritmo que se llevaba era insostenible. En las conclusiones, este informe dice literalmente: “si el actual incremento de la población mundial, la industrialización, la contaminación, la producción de alimentos y la explotación de los recursos naturales se mantienen sin variación, alcanzará los límites absolutos de crecimiento en la Tierra en los próximos

---

<sup>1</sup> Rachel Carson, *Primavera silenciosa*, Madrid, Editorial Crítica, 2005 [1962].

cien años”.<sup>2</sup> La tesis central de ese estudio es que, en un planeta limitado, las dinámicas de crecimiento exponencial (población y producto *per cápita*) no son sostenibles. Esto quiere decir que es el propio planeta el que pone los límites a su crecimiento al tomar en cuenta los recursos no renovables, la disponibilidad de tierras que pueden cultivarse y la capacidad para absorber la contaminación producida por la acción humana, entre otros factores. La meta que se planteaba sobre la base de estos estudios era revertir la tendencia hacia el estado no sostenible y hacerlo sostenible.

Aun cuando se hablaba de sostenibilidad desde siglos atrás (incluso durante el siglo xvii se aplicaba al ámbito de lo forestal), en su uso moderno se relaciona de modo más estrecho con la industria, la cual se percibía, desde sus inicios, como contaminante y destructiva por lo que desde los primeros estadios de la revolución industrial se mostró una cierta preocupación por reducir su impacto, aunque siempre con pocos resultados en el control de sus efectos nocivos. Desde entonces, pero sobre todo en épocas recientes, se ha tratado de encontrar formas para reducir los daños y, entre las propuestas de las consideraciones ambientales acerca de la industria, se hace un uso frecuente de términos como reducir, evitar, minimizar, sostener, limitar y detener.

Estos llamados a buscar nuevas políticas ambientales y sociales que fueran sostenibles continuaron en otros estudios, como el informe llamado ‘Nuestro futuro común’,<sup>3</sup> también conocido como *Informe Brundtland*, de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, y la *Agenda 21*, que es la estrategia de la Cumbre de la Tierra para salvar el planeta, ambos originados en las Naciones Unidas, el último en conjunto con la Cumbre de la Tierra de Río en 1992. A esa Cumbre de Río le siguió 20 años después, otra, la conocida como Río+20, que produjo su propio conjunto de documentos, en particular el titulado ‘El futuro que queremos’, en el que se hablaba de la necesidad cada vez más urgente de introducir cambios.

---

<sup>2</sup> Donella H. Meadows *et al.*, *Los límites del crecimiento: informe al Club de Roma sobre el predicamento de la humanidad*, Fondo de Cultura Económica, 1972, p. 40.

<sup>3</sup> Documento de 416 páginas mecanografiadas, presentado a la asamblea de las Naciones Unidas por esa comisión, bajo la presidencia de la primera ministra de Noruega, Gro Harlem Brundtland, el 4 de agosto de 1987. En este texto aparece la noción de desarrollo sostenible: “Esta en manos de la humanidad hacer que el desarrollo sea sostenible para asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias”.

## Una revisión de los conceptos de sostenibilidad y desarrollo sostenible

En estos intentos para conservar y salvar los recursos era posible detectar ciertas ambigüedades de fondo, presentes desde tiempo atrás, relacionadas con el modo como se veía la industria con respecto a la naturaleza. Por ejemplo, una idea presente en el discurso de los llamados ‘ambientalistas’ era que la industria y el medio ambiente no pueden sino estar siempre en conflicto, puesto que los métodos convencionales de extracción, fabricación y desecho son destructivos para el entorno natural; desde ese punto de vista, la industria y su crecimiento se consideraban como algo maligno, por ser inevitablemente destructivos. Por su parte, también desde los inicios, tanto los empresarios como los industriales consideraban a aquellos defensores de la naturaleza como un obstáculo para la producción y el crecimiento. Esas dos posiciones opuestas no podían conciliarse en una tercera vía sin llegar a un impasse pues, para preservar el entorno natural, la industria, que no podía dejar de existir, aunque se aceptaba para que ésta creciera, tenía que ser regulada y acotada y, a su vez, el entorno natural tenía que ceder. Desde esas posiciones, parecería que los dos sistemas no podrían desarrollarse juntos en el mismo mundo.

En general, una concepción general de sostenibilidad es la que la entiende como la capacidad de perdurar de forma relativamente continua en varios ámbitos de la vida; más precisamente, aunque también de un modo más amplio, se refiere a la capacidad de coexistencia de la biosfera terrestre y la civilización humana. Esta idea tiene antecedentes de al menos dos siglos, ya que Malthus en su muy conocido libro, hablaba del peligro de un crecimiento continuo de la población que podría superar la capacidad del planeta para alimentarla; unos años después, Stuart Mill también afirmaba que un crecimiento económico indefinido afectaría tanto la calidad de la vida como el medio ambiente. El sociólogo británico contemporáneo Anthony Giddens recoge esas ideas al afirmar que, “a menos que la población se estabilizara en un nivel seguro, el resultado podría ser la inanición masiva, la hambruna y la descomposición social”, por lo que, “en un lenguaje moderno, lo que tanto Malthus como Stuart Mill buscaban era una forma de desarrollo sostenible”.<sup>4</sup> Este concepto se ha definido en nuestro tiempo como el proceso por el cual las personas mantienen el cambio en un entorno de equilibrio en el que la explotación de los recursos, la orientación de

<sup>4</sup> Anthony Giddens y Philip W. Sutton, *Conceptos esenciales de sociología*, Madrid, Alianza Editorial, 2015, p. 82.

las inversiones y del desarrollo tecnológico, así como el cambio institucional actúan armónicamente para mejorar el potencial actual y futuro para satisfacer las necesidades y aspiraciones humanas. Por lo general, la sostenibilidad se define por referencia a tres dominios interconectados: el ambiental, el económico y el social; y, como subdominios del desarrollo sostenible se han considerado otros tres: el cultural, el tecnológico y el político.

El uso moderno del término ‘sostenibilidad’ es amplio y difícil de definir con precisión, aunque sigue siendo válido su sentido original como el uso de los recursos naturales renovables de modo que, a largo plazo, se pueda depender de sus rendimientos. Por ello, no se puede hacer equivalente el análisis de la sostenibilidad con las posturas del ambientalismo pues, en la mayoría de las definiciones de la primera también se encuentran preocupaciones por la equidad social y el desarrollo económico que no son tan evidente en las segundas. Si bien el concepto de sostenibilidad es una idea relativamente nueva, la idea de sostenibilidad en su conjunto tiene sus raíces en movimientos de larga historia, como el de justicia social o el conservacionismo, entre otros. A fines del siglo xx, muchas de estas ideas se reunieron en el concepto ‘desarrollo sostenible’.

Como sabemos, después de décadas de esfuerzos por elevar el nivel de vida a través de la industrialización, muchos países todavía se enfrentan a la pobreza extrema; por ello no es posible concluir que el desarrollo económico a costa de la salud ecológica y la equidad social pueda conducir a una prosperidad duradera. Por tanto, estaba claro en ese momento que el mundo necesitaba encontrar una forma de armonizar la ecología con la prosperidad, y hacia allá quiere orientarse el informe Brundtland de 1987, al definir el desarrollo sostenible como el desarrollo que “satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”; con ello se quiere unificar el ambientalismo con las preocupaciones económicas y sociales; de allí que la sostenibilidad tenga que considerar las dimensiones ecológica, social y económica, y reconozca que todas deben tomarse en conjunto para llegar a la prosperidad. El concepto de desarrollo sostenible es políticamente controvertido, muy flexible y por lo tanto está abierto a interpretaciones contradictorias. Su definición plantea que, actualmente, debemos “encontrar

formas de crear riqueza suficiente para satisfacer sus necesidades sin dañar el medio ambiente natural del que todos dependemos, con el fin de no poner en peligro a las futuras generaciones”.<sup>5</sup>

Respecto a la primera de esas dimensiones, la ecológica, la idea de fondo es que todos los sistemas del entorno se equilibren mientras que los recursos naturales sean consumidos por los seres humanos a un ritmo en el que puedan reponerse. La dimensión económica, por su parte, requiere que las comunidades humanas puedan mantener su independencia y tener acceso a los recursos que requieran para satisfacer sus necesidades; se asume que los sistemas económicos se mantienen sin cambio y que las actividades están a disposición de todos como fuentes seguras de sustento. Respecto a la dimensión social, por último, se espera que tanto las necesidades básicas de todas las personas como la cuestión de los derechos humanos puedan ser resueltas de modo que todos puedan tener acceso a suficientes recursos para conservar sus familias y comunidades saludables y seguras, que se garantice el respeto de los derechos personales, laborales y culturales, y que todos estén protegidos de la discriminación.

Como se puede advertir, son muchos los supuestos que se tienen que hacer, por lo cual este concepto de desarrollo sostenible, a más de 35 años de su enunciación, está lejos de convertirse en una realidad, aunque sí pudiera ser considerado como un principio organizador. Desde otros puntos de vista, el concepto de desarrollo sostenible ha sido sometido a cuestionamientos; el propio nombre, ‘desarrollo sostenible’, se ha llegado a ver como un oxímoron, formado por dos términos que aparecen como paradójicos, puesto que, al menos en apariencia el desarrollo sería inherentemente insostenible. La conclusión de Giddens es que, después de tantas “iniciativas de desarrollo sostenible, el progreso real en los temas más urgentes y apremiantes sigue siendo cuestionable. [...] lo que pasa por ser desarrollo sostenible, en la práctica ni es sostenible ni es desarrollo”.<sup>6</sup> La objeción a que la sostenibilidad y el desarrollo tengan objetivos incompatibles se basa en discusiones tales como, por ejemplo, que algunos países del primer mundo que imponen castigos a países en desarrollo porque no protegen suficientemente sus recursos naturales, mientras que ellos continúan derrochando esos recursos. Y los países en desarrollo protestan porque los niveles de

<sup>5</sup> Anthony Giddens y Philip W. Sutton, *op. cit.*, p. 83.

<sup>6</sup> *ibidem*, p. 84.

emisión de gases de efecto invernadero ven que, en los países ricos, la mayoría de las emisiones son ‘de lujo’ (como las producidas por el automóvil), mientras que las propias son emisiones ‘de supervivencia’ porque están orientadas al desarrollo económico.

Cuando se habla de desarrollo sostenible, lo que se entiende allí es que se trata de un desarrollo que se puede sostener a sí mismo. Si vemos de cerca el segundo término, ‘sostenible’, se advierte que es una palabra que es parte de un grupo con el mismo sufijo, -ible, lo que indica que el resultado de la acción del verbo del cual deriva recae en él mismo. Por tanto, hablar de desarrollo sostenible indica que se trata de un desarrollo que se sostiene a sí mismo; en realidad, esa capacidad de sostenerse se debe a la colaboración de múltiples sectores, entre otros, la economía, y esta idea es, por lo menos, confusa. Pero si es confuso hablar de desarrollo sostenible, más confusa es la expresión ‘diseño sostenible’, pues ¿qué puede querer decir que el diseño se sostiene a sí mismo? Más acorde con la realidad sería pensar que el diseño, en todas las áreas de su actividad, contribuye a que el desarrollo social se sostenga, a que la sociedad perdure, a que avance y mejore, a que aumente la calidad de vida de sus usuarios, etc. Tal vez, por esa posibilidad de confusión también se usa el nombre de diseño ambientalmente sostenible o, de un modo más sencillo, ecodiseño. Antes de abordar la relación con el diseño, vamos a precisar un poco más cómo se entiende esa controvertida noción de desarrollo sostenible.

La Cumbre Mundial sobre Desarrollo Social de 2005 identificó tres factores: el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente, como los tres pilares del desarrollo sostenible; éstos no son mutuamente excluyentes, sino que se refuerzan unos a los otros; son, por tanto, interdependientes y, a largo plazo, ninguno puede existir sin los demás. El desarrollo sostenible consistiría en equilibrar los esfuerzos locales y globales para satisfacer las necesidades humanas básicas sin destruir o degradar el entorno, es decir, el medio ambiente natural. Lo que no queda claro es cómo representar la relación entre esas necesidades y el entorno.

La simple definición de la sostenibilidad como algo que mejora la calidad de vida humana, en tanto esa vida esté dentro de las capacidades soportadas por los ecosistemas, es demasiado vaga, aunque sea útil para mostrar que la sostenibilidad tiene límites cuantificables. La capacidad para generar programas de acción concretos a partir

de estas consideraciones sobre la sostenibilidad está, entonces, limitada por ese alto grado de vaguedad, puesto que no especifica qué es lo que debe ser sostenido, o por cuánto tiempo se debe sostener, o qué debe ser desarrollado, o cuál debe ser el vínculo entre todos estos conceptos. Esta carencia de precisión ha dado lugar a múltiples miradas al problema, desde las que ven al planeta como un medio que se debe sostener por ser el proveedor de recursos para los humanos, hasta las que consideran que la naturaleza es un bien en sí mismo y que su cuidado no debe basarse en argumentos puramente instrumentales. Por otro lado, se ha producido una diversidad de indicadores para cuantificar el alcance de los objetivos de la sostenibilidad, lo cual es resultado de la complejidad inherente al concepto de desarrollo sostenible respecto a la dispersión de intereses y aspiraciones de los distintos actores involucrados –instituciones del estado, movimientos sociales, grandes empresas, pequeños productores– que a lo largo de estas décadas han gestado sus propias tácticas y estrategias.

No obstante, la sostenibilidad puede ser también pensarse como un llamado a la acción, como una tarea en proceso y, por tanto, como algo que no es ajeno a lo político, por lo que algunas de sus concepciones establecen objetivos y valores comunes. La Carta de la Tierra, por ejemplo, habla de “una sociedad global sostenible fundada en el respeto por la naturaleza, los derechos humanos universales, la justicia económica y una cultura de paz”. Esto sugiere una figura más compleja de la sostenibilidad, que está involucrada profundamente en el cada vez más importante dominio de la política.

No sólo los organismos internacionales y las ong tuvieron participación en este proceso, sino que, tímidamente, también los estados comenzaron a intervenir. En este sentido, una iniciativa de los años noventa, desarrollada a partir del éxito de un conjunto de normas sobre calidad llamado ISO 9000, es la propuesta de otras normas, orientadas éstas hacia la gestión ambiental y agrupadas bajo el nombre de ISO 14000, cuyo efecto impactó en la idea de desarrollo sostenible. El planteamiento de esa serie de normas es consecuencia directa de la ronda de negociaciones del GATT en Uruguay y de la cumbre de Río de Janeiro de las Naciones Unidas sobre el ambiente, realizadas ambas en 1992. El objetivo de esas normas ambientales era proporcionar directrices para una gestión empresarial destinada a proteger el medio ambiente y prevenir la contaminación de acuerdo con las necesidades sociales y económicas. El núcleo estratégico de la normativa

se basaba en dos principios centrales: la mejora continua y la prevención de la contaminación, entendidos, la primera, como un proceso de obtener un sistema de gestión ambiental para lograr progresos en el desempeño global de acuerdo con la política ambiental de la organización, y la segunda como el uso de procesos, prácticas, materiales o productos que logren evitar, reducir o controlar la contaminación, entre los cuales se incluía el reciclaje, los cambios en los procesos, el uso de mecanismos de control, el uso eficiente de los recursos y sustitución de materiales. Subyacentes a este esquema, aparecen allí dos conceptos clave en ese momento para la obtención de procesos y productos que tengan cada vez menor impacto medioambiental: por un lado, el de la ecoeficiencia y, por el otro, el de ciclo de vida del producto.

El análisis segundo, el del ciclo de vida, permite cuantificar el desempeño ambiental de un artefacto o sistema desde los elementos iniciales necesarios para su construcción, el proceso de producción, de distribución y uso, hasta llegar a su disposición final. Es decir, se trata de un enfoque que toma en consideración la totalidad de la cadena y, por tanto, que supera al que sólo intenta controlar la contaminación en el proceso de producción. Con respecto al primero, se denominó ecoeficiencia a una estrategia surgida desde la empresa y la industria para promover una conexión entre el uso eficiente de los recursos, relacionada con el aumento de la productividad y la rentabilidad, y la responsabilidad con el medio ambiente. Pero, como se puede observar, hay una evidente orientación hacia el punto de vista empresarial o industrial puesto que, al intentar eliminar los residuos y utilizar los recursos de manera más sensata, las empresas, al reducir gastos se hacen más competitivas, pero no introducen cambios significativos en sus estructuras ni comprometen sus beneficios. El resultado fue pasar de la idea inicial de una transformación de una industria que toma recursos, produce y desecha, a otra que mantiene esas mismas tres acciones y que sólo integra algunas preocupaciones económicas, ambientales y éticas.

La meta, por tanto, era volver las industrias ecoeficientes, es decir, que fueran capaces de lograr una eficiencia cada vez mayor al mismo tiempo que trataban de evitar la contaminación gracias al mantenimiento de sus instalaciones, a la sustitución de materiales, al uso de tecnologías y productos más limpios, y al esfuerzo por un uso y recuperación más eficiente de los recursos. Como resultado de esa estrategia, se comenzó a hablar en ese tiempo de las tres R: reducir, reutilizar, reciclar; volveremos a ellas enseguida.

## La sostenibilidad y el diseño

No se puede negar que la sostenibilidad y el diseño están íntimamente relacionados; el diseño no puede estar ausente en toda esta discusión, puesto que vivimos en un mundo diseñado o, al menos, que tiende a ello; no es exagerado decir, incluso, que nuestro futuro mismo está diseñado. Porque hablar de diseño es hablar de prácticas aplicadas a la manufactura de productos y servicios, así como del mundo de estrategia de los negocios y de la innovación, todo lo cual ayuda a conformar la sostenibilidad. Las manifestaciones de ese diseño que quiere ser ambientalmente responsable requieren recursos renovables e innovación que impacten de la menor manera posible y que conecten a las personas con el entorno natural. Toda decisión relacionada con diseño de algún modo impacta el desarrollo y la solución de las necesidades de futuras generaciones y de la vida en la tierra en general. Por tanto, si podemos pensar la sostenibilidad como la propiedad de permanecer, y si lo sostenible es la capacidad de permanecer no sólo ahora, sino en el futuro, entonces el diseño tiene que participar. Pero no podemos dejarle toda la tarea, como piensan algunos de sus teóricos.

Un ejemplo es el de Víctor Margolin, quien se refiere, en una conferencia de 2015, a los problemas de nuestras sociedades, en particular, en cómo afectamos el clima y provocamos desastres naturales, cuyas soluciones exigen muchos recursos humanos y materiales, con el riesgo de no poder contrarrestarlos. Dice allí que “tenemos que cambiar drásticamente la forma de vivir, especialmente la forma en que obtenemos y usamos la energía. Cuanto más dióxido de carbono bombeamos a la atmósfera desde los vehículos a gasolina, más contribuimos a crear una atmósfera poco saludable y, en última instancia, peligrosa”. Y continúa: “Cuanto más consumimos recursos en exceso, menos quedan para las generaciones sucesivas. Y mientras más desperdicios y basura generamos, más usamos la tierra disponible para su depósito y más contaminamos el suelo”.<sup>7</sup>

Margolin no sólo enuncia el problema, sino que también dice cuál es la solución: para él, debemos apelar a los diseñadores, porque éstos son “extraordinariamente poderosos a la hora de crear visiones del futuro”. Al poder crear modelos, prototipos y propuestas, ocupan un espacio privilegiado “entre el mundo que es y el mundo que

<sup>7</sup> Víctor Margolin, “The Good City: Design for Sustainability” [conferencia magistral], VIII Congreso Internacional de Diseño Forma 2015, en *Sbe Ji The Journal of Design, Economics, and Innovation*, núm. 1, otoño, 2015, p. 34-43.

podría ser. Informados por el pasado y el presente, su actividad se orienta hacia el futuro. Operan en situaciones que requieren intervenciones y tienen la capacidad única de convertir estas intervenciones en formas materiales e inmateriales”. Esa capacidad –sigue– es producto de su formación en múltiples disciplinas, “ya sea diseño de productos, arquitectura, ingeniería, comunicación visual o desarrollo de software, los diseñadores son responsables de los artefactos, sistemas y entornos que componen el mundo social: puentes, edificios, Internet, transporte, publicidad, ropa y equipo de construcción, por citar sólo algunos ejemplos”.<sup>8</sup> Sin diseñadores –concluye– las empresas no tendrían nada que fabricar ni servicios que ofrecer. Pero es imposible dejarle toda la responsabilidad al gremio de los diseñadores, aunque sea un supergremio, como lo ve Margolin, o a cualquier otro segmento de la vida social; sin embargo, tampoco se puede dejar de lado que el diseño puede ser una ayuda, un sostén, un soporte para que la sociedad permanezca. Lo positivo de su postura es que hace ver que existe en el campo del diseño una preocupación por el medio ambiente y que, dentro del ámbito de sus posibilidades, intenta abordar los problemas ambientales que puede generar un producto desde la etapa inicial de su diseño hasta la del desecho. Aunque asuman como objetivos centrales el rendimiento técnico o la cuestión de los costos, hay algunos diseñadores y arquitectos que tratan de buscar innovaciones que den lugar a una reducción de la contaminación y de los residuos en alguna o todas las fases del proceso de su fabricación y uso. Esta preocupación es resultado de la creciente intervención de varios sectores de la sociedad que, desde hace varios años, se comenzaron a manifestar a favor de la conservación del entorno y por la reducción de los productos tóxicos, puesto que era cada vez más notorio el lento pero continuo declive de la vida silvestre y la reducción de los recursos naturales, combinados con el incremento de la contaminación. La presión de la opinión pública ha sido cada vez más intensa, al grado que en los años noventa hasta los propios empresarios e industriales comenzaron a reconocer que había motivos para alarmarse; en 1997, por ejemplo, el presidente de Monsanto, una de las grandes empresas cuyas acciones son contrarias a la vida, reconoció que “lo que creíamos ilimitado, tiene límites”.

Las respuestas que ha dado el diseño a las exigencias de la sostenibilidad han sido respuestas a las demandas de la ecoeficiencia y al programa de las tres R ya mencionado

---

<sup>8</sup> *Idem.*

y que consiste en las acciones de reducir, reciclar y reutilizar. Sin embargo, la mera enunciación de esas acciones, tal vez ni siquiera su mera puesta en práctica, basta para resolver las cuestiones relativas a la sostenibilidad; incluso se llega a proponer (como se verá enseguida) que, para que el diseño pueda intervenir de manera más eficaz en la búsqueda de respuestas a los problemas del medio ambiente, tendría que tomar distancia tanto de las tres R como del concepto mismo de ecoeficiencia.

No es necesario recordar que la industria, la actual, pero también aquella que nace con la revolución industrial, tiene como finalidad la generación de crecimiento económico. Desde el pasado siglo, sobre todo después de la segunda guerra mundial, esa finalidad se ha realizado con la cada vez mayor participación del diseño. Esto no quiere decir que sea el único responsable, pues todos sabemos que el diseño no funciona en aislamiento, sino en interdependencia con las demás instancias de la sociedad y de la cultura; es únicamente un elemento del conjunto, por lo que su comportamiento es siempre acorde con lo que la sociedad y la economía le exigen; y lo que le exigen es el crecimiento económico, que se ha conseguido, pero a costa de sacrificar otras exigencias vitales, en particular, la salud humana y del ecosistema, de la riqueza natural y cultural. La industria ha alcanzado muy altos rendimientos en apenas algo más de un siglo, pero ha provocado en mayor o menor grado la destrucción de prácticamente todos los ecosistemas del planeta. No es posible enumerar aquí los resultados de la degradación, pero todos los días comprobamos los efectos de liberar a la atmósfera las emisiones, como las de CO<sub>2</sub>, que atrapan el calor del Sol y provocan un aumento generalizado de la temperatura y otras modificaciones en el clima. Cada año comprobamos que los calores son más extremos, los fríos más intensos, las tormentas más violentas, así como un constante aumento del nivel del mar y muchas otras catástrofes a las que desafortunadamente sólo tratamos de acostumbrarnos.

## La coeficiencia como alternativa en el diseño y sus límites

Vamos a relatar de una manera sintética la propuesta de dos personas cercanas al campo del diseño; es la de McDonough y Brungart,<sup>9</sup> el primero arquitecto y el

<sup>9</sup> William McDonough y Michael Braungart, *Cradle to Cradle: Remaking The Way We Make Things*, Nueva

segundo químico; regresaremos después a la discusión de las cuestiones de sostenibilidad. Ellos plantean que el diseño y la producción industrial se pueden mantener dentro de los mismos lineamientos en que ocurren los procesos de la naturaleza por medio del uso de materiales inocuos, con la producción de bienes que no generen residuos o elementos tóxicos que degraden el entorno. Y esa propuesta se sostiene precisamente sobre la base de poner en crisis los principios de la ecoeficiencia y de las acciones de las tres R.

La primera de las tres R alude a reducir, y las acciones más inmediatas y obvias se orientan hacia el uso de menos energía, de producir menos residuos tóxicos, de minimizar los desperdicios o de cortar menos árboles. Estas intenciones, por sí mismas, son muy loables, pero, bien observada, la reducción puede no ser suficiente, pues sólo equivale a hacer las cosas menos mal y no conduce a un cambio radical, pues reducir, en cualquiera de las áreas, no resuelve el problema del agotamiento y la destrucción de los recursos, sino que sólo hace más lento el proceso, hace la agonía más larga, al hacerlo en incrementos más pequeños a lo largo de un período mayor de tiempo. La única manera de evitar ese agotamiento sería absorber los desechos de forma inocua, cosa que ni el aire ni el agua ni la tierra pueden hacer ya que no pueden purificar los residuos hasta los niveles que se requieren; para ello sería necesario que esos desperdicios fueran saludables, es decir, que no fueran desperdicios. La mera reducción del carácter nocivo es sólo una disminución de la velocidad con la que se acumulan los elementos tóxicos, y esto no puede ser una estrategia saludable a largo plazo.

Otra respuesta de la ecoeficiencia, tal vez la más importante, es la de reciclar, que es la segunda R; esta acción podría ser algo muy positivo si el producto que se recicla estuviera bien diseñado desde el inicio, de manera que tuviera como principio de diseño la posibilidad de convertirse ya sea en un nutriente de los ciclos biológicos o ya sea en algo inorgánico, como un metal o plástico que se pudiera reutilizar (lo que nos lleva a la tercera R). Todo esto indica que la ecoeficiencia no es una estrategia realmente eficiente a largo plazo porque no va al fondo del problema, al menos no de manera suficiente, sino que funciona desde dentro del mismo sistema que causó el problema en su origen y solamente disminuye su velocidad; apenas presenta algo

York, Farrar, Straus and Giroux, 2010. William McDonough y Michael Braungart, *The Upcycle. Beyond Sustainability. Designing for Abundance*, Nueva York, North Point Press, 2013.

más que la ilusión de un cambio. Confiar en la ecoeficiencia para salvar el medio ambiente supone, al final, conseguir lo contrario: con ella se permite a la industria acabar con todo, de forma callada pero persistente.

Los principios de esta concepción del problema están presentes en un documento redactado por los mismos autores presentado en la Exposición Universal de Hannover en el año 2000. Esos principios defienden, entre otras cosas, el derecho de la humanidad y de la naturaleza a convivir en una condición sana, solidaria, diversa y sostenible; reconocer la interdependencia; aceptar la responsabilidad de las consecuencias de las decisiones de diseño en el bienestar humano, la viabilidad de los sistemas naturales y su derecho a coexistir; eliminar el concepto de desperdicio y a comprender las limitaciones del diseño. No son todos, pero queremos destacar algo que puede sorprender: la propuesta de eliminar el concepto de desperdicio; no quiere decir reducir el desperdicio o minimizarlo o evitarlo, como se insiste en los principios de ecoeficiencia o como también lo hacen los ambientalistas, sino que el objetivo es eliminar por medio del diseño el concepto mismo de desperdicio.

## El diseño y el ciclo de vida de los objetos

Los fundamentos de la idea de eliminar el concepto de desperdicio (basura cero) están en la forma como se clasifican los materiales, que sólo son de dos tipos: la materia biológica y la materia técnica o industrial; la primera está constituida por los nutrientes biológicos, los alimentos de la biósfera, y la segunda por los nutrientes técnicos que se utilizan en los procesos de producción industrial. Un nutriente biológico es un material o producto que ha sido diseñado para regresar a los ciclos naturales a través de su consumo por los microorganismos del suelo o por otros seres vivos; un nutriente técnico, por su parte, es un material o un producto que ha sido diseñado para volver al ciclo técnico, al proceso industrial en el que se originó. De allí que se hable en este planeta de dos metabolismos discretos: el biológico, por un lado, el que se relaciona con los ciclos de la naturaleza, y el metabolismo técnico, por el otro, que es el que se relaciona con los ciclos de la industria, que incluye la extracción de los materiales técnicos de sus lugares naturales, pero también de los productos terminados cuando se desechan. Con el diseño apropiado –insisten los autores– los productos

y materiales manufacturados por la industria podrían alimentar de forma segura a ambos metabolismos y aportar los nutrientes para algo nuevo.

En los ciclos biológicos, los desechos orgánicos se convierten en nutrientes para los microorganismos, plantas, árboles, animales; en los ciclos de la industria, los desechos son los metales y los plásticos. Para ser completos, los materiales que se desechan en ambos ciclos deben tener la capacidad de aprovecharse totalmente sin dejar residuos que contaminen los ecosistemas; así ocurre en la forma como diseña la naturaleza, que convierte los desechos en nutrientes: por un lado, de forma de nutrientes biológicos que pueden volver a la tierra sin peligro y con ello contribuir a la salud de la biosfera, y por otro, como nutrientes técnicos que alimentan el circuito productivo. Es éste el principio de basura cero, de eliminación del concepto de residuo, que se puede lograr con otra manera de diseñar los productos, los embalajes y los sistemas desde su origen hasta su desensamblado final. Los materiales de los que está hecho todo producto diseñado pueden volver a ser materia prima para un nuevo producto. Pero la visión economicista del diseño y de la industria ha ignorado esta posibilidad.

Se argumentará que es esto precisamente lo que se hace por medio de la segunda R de la ecoeficiencia: reciclar; que desde hace mucho tiempo se reciclan esos materiales y con ellos se producen nuevos objetos. Sin embargo, hay algo erróneo en esa visión que está localizado desde su diseño: no se diseña para reciclar sino para un único uso de los materiales, sin pensar en potenciales usos futuros; si se intenta reciclar, dentro de los principios de la ecoeficiencia, los materiales ya no se recuperan en toda su pureza, sino que el resultado de ese proceso consiste en materiales degradados, por lo que los nuevos productos que de ellos se manufacturen serán siempre de calidad menor, de modo que ya no será posible un segundo intento de utilizarlos; hay sólo un destino para esos materiales: quemarlos o incorporarlos al relleno sanitario. Porque no por el hecho de reciclar un material deja de ser de modo automático un contaminante; se requiere que haya sido diseñado para ser reciclado. Dicen sobre esto que “adoptar ciegamente aproximaciones ecológicas superficiales sin entender plenamente sus consecuencias puede no ser mejor –y puede incluso ser peor– que no hacer nada”.<sup>10</sup> Es cierto, de algo sirve reciclar en ese sentido, pues reduce el con-

---

<sup>10</sup> William McDonough y Michael Braumgart, *op. cit.*, p. 54.

sumo de recursos, el uso de energía, las emisiones y los residuos, por lo que algún beneficio resulta para el medio ambiente, pero hay que insistir que con ello tan sólo se alarga la agonía del sistema.

Muy diferente sería que los productos, una vez finalizada su vida útil, no se convirtieran en basura inútil, sino que pudieran devolverse al suelo para su descomposición y conversión en alimentos para plantas y animales, y en nutrientes para la tierra, o que puedan ser reincorporados a los ciclos industriales y proporcionar materias primas de alta calidad para nuevos productos. En un basurero se encuentran grandes cantidades de materiales valiosos, que fueron extraídos y fabricados con gran costo y esfuerzo; pero allí donde se encuentran su valor está desperdiciado. No sólo los materiales orgánicos pueden regresar componentes biológicos a la tierra para nutrirla al descomponerse; también lo podrían hacer los desperdicios industriales, los desechos de un sistema industrial diseñado de forma lineal, un modelo de un solo sentido, según el cual los materiales se extraen, se transforman en productos, se venden, y, al final, se arrojan a algún tipo de tumba, normalmente un basurero o un incinerador; por ello, a este modelo le llaman el modelo “de la cuna a la tumba”. Un ejemplo es el del acero de alta calidad utilizado en los automóviles; cuando se recicla, este acero se funde junto con otros de sus componentes, como el cobre de los cables, las capas de pintura y los plásticos, que, al mezclarse con el acero, disminuyen la calidad de éste.

A veces, para que ese acero reciclado tenga mayor resistencia en su siguiente uso, se añade más acero de alta calidad; pero que no tendrá las propiedades para usarse en nuevos carros. Otro ejemplo que todos conocemos es la caja de jugo o de leche, hecha de aluminio, plásticos y papel, cuyo reciclaje requiere gran cantidad de procesos para separar los componentes, algunos de ellos muy especializados y caros. También en este caso, el aluminio podría usarse una y otra vez sin perder valor, pero para ello tendría que ser un material puro, lo que no es el caso, pues el cartón y el plástico debilitan su calidad y en esa condición sólo pueden tener su punto final en el basurero o el incinerador y, con ello, el preciado aluminio se pierde, además de contaminar el suelo, el aire y el agua. Un último ejemplo es la botella de PET (tereftalato de polietileno) para agua, que contiene antimonio, un metal pesado tóxico que, en determinadas circunstancias, es cancerígeno. En el proceso actual de reciclaje, este producto

de desecho se mezcla con otras materias; cuando esa botella se quema (lo que ocurre con la mayoría), genera trióxido de antimonio en el humo y permanece en la biósfera, desde donde entran a nuestros pulmones en la respiración. Es posible diseñar esa botella para que sea segura no sólo para beber y llevar agua, sino también como alimento para los organismos oceánicos o como combustible, como se usa en la India. Podemos diseñar con muchos futuros en mente, pensando en cómo todo lo que hacemos se moverá por el mundo, cómo podría eventualmente descomponerse o cómo pueden usarse varias veces los mismos materiales.

Todo esto de lo que hablan estos autores parece ser pertinente sólo para el diseñador industrial, pero también puede ser para los otros diseños, en especial para el diseño gráfico, pues los resultados de los procesos en que participa este diseño están destinados, al menos en parte, a la impresión, ya sea en papel o en productos textiles; es decir, es imposible evitar esos complicados productos químicos que son las tintas de colores. Los autores piensan que la naturaleza ofrece modelos en la gran cantidad de plantas y animales que usan el color de manera intensiva, como es el caso de pájaros, mariposas y otros insectos. Si nos detenemos un poco en la manera como estas especies vivas producen la sensación de color, descubriremos que se origina por la refracción de la luz. El color del pelo y de las plumas de los animales se crea por refracción, mientras que las telas y tejidos lo hacen por medio de pigmentos; de allí que no sea muy lejano preguntarse si sería posible construir las telas de manera que manifiesten el color solamente por el ángulo de incidencia de la luz y no por el añadido de pigmentos químicos.

Reciclar, por tanto, sería una buena idea, pero la meta tendría que ser que los materiales usados se pudieran aprovechar íntegramente, con la misma calidad que en su uso original. Pero la mayor parte de lo que se recicla da por resultado un material de menor calidad, que disminuye aún más a medida que aumenta el número de ciclos posteriores de reutilización. Por ello no sirve mucho usar el mismo término de ‘reciclar’ para llamar así este proceso, pues no describe las maneras actuales de lo que ocurre; en su lugar habría que usar otro término. Los autores proponen el de *infra-ciclar* (*downcycling*), ya que ese proceso puede reducir hasta cierto punto la contaminación, pero no va al fondo del problema; de hecho, puede realmente aumentarla.

En el acero de los automóviles que se desechan, lo deseable sería que ese material tuviera una calidad similar a la del ciclo anterior, pero como se dijo, los otros materiales (pinturas y plásticos) que se funden juntos contienen productos químicos que necesariamente disminuyen su calidad, además de ser dañinos para el medio ambiente.

Si se puede lograr que los materiales usados en el siguiente o siguientes ciclos de uso tuvieran una calidad al menos similar al del ciclo anterior, entonces ya no estaríamos frente a un proceso de este tipo y ya no se usaría ese término, sino que se hablaría de supraciclar (*upcycling*); no es casual que éste sea el título de otro libro de estos autores.<sup>11</sup> Supraciclar, entonces, es la práctica de tomar algo que se ha desechado y transformarlo en algo con mayor valor. Con este proceso se produce, a partir de un objeto desechado que ya no tiene valor, un objeto útil; ese objeto desechado entra en un nuevo ciclo de producción y de creación de valor. De acuerdo con la lógica de la producción y consumo masivo, el objeto que ya no sirve, lo fuera de moda, lo que ha perdido función o ya no tiene sentido, se sustituye, y su único destino es ser destruido, quemado, servir de relleno; es el punto final del objeto. Con el proceso de supraciclar se puede revitalizar el material desechado, se puede poner otra vez en circulación, encontrar nuevas maneras de usarlo, volver a dar valor a algo que lo había perdido por completo. Es el proceso en el que se crean nuevos materiales que pueden resultar incluso más valiosos que los originales, a diferencia del proceso actual de reciclar (infraciclar), en el que los materiales, además de perder calidad en el proceso, llegan a ser tóxicos.

## Recapitulando

Estas consideraciones permitirían reevaluar y pensar de otra manera el concepto de ciclo de vida del objeto, comentado antes junto con el de ecoeficiencia. Incluso puede ayudarnos a darle otro sentido al principio de sostenibilidad o sustentabilidad, pero ahora con la búsqueda de armonía con las maneras de trabajar de la naturaleza a partir de la premisa de que la industria y el medio ambiente no son opuestos ni son enemigos, sino que están estrechamente vinculados, y que el conflicto actual entre la industria y el medio ambiente está basado netamente en un problema de diseño.

<sup>11</sup> William McDonough y M. Braumgart, *The Upcycle. Beyond Sustainability. Designing for Abundance*, Nueva York, North Point Press, 2013.

A diferencia del proceso que ellos llaman ‘de la cuna a la tumba’, este sistema de pensar el diseño sería ‘de la cuna a la cuna’ (*cradle to cradle*), que intenta imitar a la naturaleza con respecto a los flujos de nutrientes y al metabolismo, en los cuales el concepto mismo de desecho no existe. Eliminar el concepto de residuo significa diseñar las cosas –los productos, los embalajes y los sistemas– desde su origen pensando que no existe el residuo. Significa que los valiosos nutrientes contenidos en los materiales son los que conforman y determinan el diseño.

Sería difícil no estar de acuerdo con esta propuesta. Sin embargo, analizada de cerca se muestra más como una utopía que como un plan de acción realizable, sobre todo en un momento tan complejo como el que vivimos, pero que conocemos desde hace algún tiempo, y que exige tomar medidas muy serias en el corto plazo para detener lo que se conoce como el cambio climático. Este fenómeno sólo es reciente en apariencia, puesto que data de varias décadas. Desde los años 1950 se había mostrado que el incremento de CO<sub>2</sub> causa el calentamiento de la atmósfera y que los océanos no bastan para absorber ese incremento. Desde esa época aparece con su nombre, el de ‘cambio climático’, pero ni la comunidad científica ni el público tomaron en serio esa evidencia, al menos hasta 1975, cuando se publicó un artículo que hablaba de los cambios en una revista de amplia circulación, *Newsweek*. Decía allí:

Hay signos ominosos de que los modelos climáticos de la Tierra han empezado a cambiar dramáticamente, y que esos cambios pueden traer un descenso drástico en la producción de alimentos –con serias implicaciones políticas para todas las naciones del planeta. La caída de la cantidad de alimentos puede empezar pronto, quizás en menos de diez años.

El verano del 78, uno de los más calientes en décadas, consiguió que científicos, instituciones y gobiernos reconocieran que se sabía muy poco sobre los diversos orígenes de las variaciones climáticas, y decidieron dedicar esfuerzos para entenderlo; un poco más tarde, entre 1986 y 87, un estudio de la NASA mostró evidencias sobre el calentamiento global, pero fue necesario que se experimentaran las olas de calor y sequía de 1988 para que se crearan comisiones para investigarlo; a partir de allí, el término se hizo popular tanto en la prensa como en el discurso público. En 1992, las Naciones Unidas propusieron una serie de protocolos climáticos para informar al

mundo acerca del consenso científico y en 1997 se firmó el protocolo de Kyoto según el cual los gobiernos se comprometían a mantener un calentamiento global por debajo de los dos grados Celsius (2° C). Para evitar confusiones entre los términos, la NASA definió calentamiento global como “el aumento de la temperatura superficial media debido a los crecientes niveles de gases de efecto invernadero”, mientras que se dejó el nombre de cambio climático para “un cambio a largo plazo en el clima de la Tierra o de una región de la Tierra”. Ya que los efectos como cambios en los patrones de precipitaciones y el aumento del nivel del mar probablemente tendrían más impacto que solo las temperaturas, se consideró un término más científicamente exacto: cambio climático global.

No es casual que esas reuniones expresen preocupación pues, de acuerdo con los datos disponibles, más de la mitad del carbono disipado en la atmósfera debido a la quema de combustibles fósiles se emitió sólo en las últimas tres décadas, lo que quiere decir que hemos hecho más daño al destino del planeta y su capacidad para sustentar la vida humana y la civilización en esas tres décadas que en todos los siglos o milenios anteriores. Sobre todo, desde el inicio de este siglo hemos sido más o menos conscientes de los efectos de la quema de combustibles fósiles por lo que no es posible argumentar ignorancia; esa destrucción se ha generado con nuestro consentimiento y ha bastado solamente el lapso de una sola vida para pasar de la aparente estabilidad a la inminente catástrofe. Y si el planeta ha sido llevado al borde de esa catástrofe climática en el tiempo de vida de una generación, la responsabilidad de evitarlo también recae en una sola generación. Sabemos de qué generación se trata: la nuestra.

Los compromisos del Protocolo de Kioto no llegaron a nada; en los más de veinte años transcurridos desde entonces, a pesar de la legislación y de los avances en la producción de energía verde, hemos generado más emisiones que en los años anteriores. En 2016, los acuerdos de París fijaron un máximo de 2° C como objetivo global y, según nuestros periódicos, este nivel de calentamiento sigue siendo el escenario más aterrador que nuestro sentido de responsabilidad nos obliga a considerar; unos años más tarde, cuando ninguna nación industrial parece estar en camino de cumplir las promesas hechas en París, ése sería el

mejor resultado posible, que por el momento es muy poco probable, sobre todo ante la ausencia de consensos entre los países. Hay muchas cosas que gobiernos, empresas e individuos pueden hacer en esta lucha, pero, para ser efectivas, tienen que hacerse en un nivel global. Cuando se trata del clima, los países no son soberanos pues están a merced de acciones de otras personas al otro lado del planeta. Las consideraciones ambientales a largo plazo exigen sacrificios a corto plazo; no se pueden anteponer los intereses nacionales, menos los de las empresas o los personales, ni simplemente negar el problema.

Ante este panorama, ¿qué significado tiene, seguir hablando de desarrollo sostenible? Si es el propio desarrollo el que ha llevado las cosas hasta este nivel; ¿para qué queremos seguir sosteniéndolo? Cada año hemos liberado más gases de efecto invernadero que el año anterior, la tasa de crecimiento de emisiones de esos gases es mayor de una década para la otra de modo que van a continuar atrapando calor para las generaciones venideras; por si fuera poco, se ha mostrado que el CO<sub>2</sub> no se disipa por sí solo, sino que permanece allí por décadas, incluso por siglos; de ese modo, como dice Naomi Klein,<sup>12</sup> se producirá así “un mundo que estará más caliente, más frío, más anegado, más sediento, más hambriento, más disgustado... todo al mismo tiempo”. Querer sostener el desarrollo –o más bien, este tipo de desarrollo– es optar por un sistema económico que es el capitalismo sin regulación que, en el mejor de los casos nos hace apostar todo a cambios tales como la tecnología verde o a la llamada eficiencia verde, porque esos cambios entran perfectamente dentro de la lógica del mercado; de hecho, nos estimulan incluso a comprar más automóviles y lavadoras que son, como dice la publicidad, “muy eficientes y muy ecológicas”.

No estamos reaccionando a la altura que exige el momento para el planeta y la razón es que las acciones que se requieren ponen directamente en cuestión ese paradigma económico dominante y los relatos que fundamentan la cultura occidental, que sostienen que los seres humanos estamos separados de la naturaleza y que podemos burlar los límites que ésta nos impone, que concibe la naturaleza como una entidad exterior a sí misma que está disponible sin limitaciones para la

<sup>12</sup> Naomi Klein, *Esto lo cambia todo. El capitalismo contra el clima*, Barcelona, Paidós, 2015 (edición electrónica).

actividad económica, y que las actividades que dan forma a nuestras identidades y definen nuestras comunidades son ir de compras, vivir en el espacio virtual y salir de él sólo para seguir comprando. Desde ese punto de vista, que desafortunadamente es también el del ecologismo clásico, la historia social está marcada por el desarrollo de una razón instrumental y antropocéntrica que convierte la naturaleza en una realidad inerte y mecánica, a la que priva de todo valor moral para, de este modo, explotarla mejor en beneficio de los intereses humanos. Este relato que domina nuestra cultura es muy poderoso y nos hace creer que los seres humanos somos quienes tenemos en última instancia el control sobre la Tierra, y no al revés. Lo que tendríamos que pensar es que los seres humanos no somos parásitos, sino socios de la tierra; que ésta no es solamente una entidad maternal y cariñosa.

Si la lógica del capitalismo consiste en la acumulación y la acumulación depende del empleo masivo de los combustibles fósiles, regresar el carbono al suelo y eliminarlo de la atmósfera no podrá ocurrir durante el capitalismo, puesto que, después de varias décadas perdidas (al menos, las tres últimas), “se nos acaba el tiempo para dar la vuelta a la situación. ¿Es posible? Desde luego. ¿Es posible sin poner en entredicho la lógica fundamental del capitalismo desregulado? Desde luego que no”.<sup>13</sup> La batalla contra el cambio climático se está librando entre el capitalismo y el planeta, y por ahora el primero la está ganando holgadamente: la gana cada vez que se usa la necesidad de crecimiento económico como excusa para aplazar una vez más las medidas contra el cambio climático, o para romper los compromisos de reducción de emisiones que ya se habían alcanzado.

No sabemos si en general el desarrollo y el crecimiento pueden ser sostenibles, pero tenemos la certeza de que una economía basada en el combustible fósil no lo es. Necesitamos vivir de manera sostenible (pues no todo modelo de crecimiento es insostenible); requerimos que el planeta de mantenga en un estado habitable para el ser humano sin menoscabo del bienestar material, por lo que también es necesario el crecimiento económico.

Por más entusiastas que sean algunos teóricos del diseño, como es el mencionado caso de Margolin, sabemos que, por sí solo, el diseño no tiene posibilidades

---

<sup>13</sup> *Idem.*

de ser el motor del cambio necesario; puede ayudar en la búsqueda de una sociedad justa, pero en otro tipo de sociedad sólo puede contribuir a los fines de ésta, pues el diseño no puede ser más que funcional en la sociedad en la que esté presente.

## Bibliografía

- CAPARRÓS, Martín, *Contra el cambio*, Barcelona, Anagrama, 2010.
- CARSON, Rachel, *Primavera silenciosa*, Madrid, Editorial Crítica, 2005 [1962].
- FLANNERY, Tim, *La amenaza del cambio climático. Historia y futuro*, Madrid, Taurus, 2006.
- GIDDENS, Anthony y Philip W. Sutton, *Conceptos esenciales de sociología*, Madrid, Alianza Editorial, 2015.
- KLEIN, Naomi, *Esto lo cambia todo. El capitalismo contra el clima*, Barcelona, Paidós, 2015 (edición electrónica).
- MARGOLIN, Víctor, *The Good City: Design for Sustainability* [conferencia magistral], VIII Congreso Internacional de Diseño Forma 2015, La Habana], publicada en *A3manos, Revista de la Universidad Cubana de Diseño*, num 3, 2015.
- MCDONOUGH, William y Michael Braumgart, *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*, Nueva York, Farrar, Straus and Giroux, 2010.
- \_\_\_\_\_, *The Upcycle. Beyond Sustainability. Designing for Abundance*, Nueva York, North Point Press, 2013.
- MEADOWS, Donella H. et al., *Los límites del crecimiento: informe al Club de Roma sobre el predicamento de la humanidad*, México, Fondo de Cultura Económica, 1972.
- “The cooling world”, *Newsweek*, abril 1975, en <https://iseethics.files.wordpress.com/2012/06/the-cooling-world-newsweek-april-28-1975.pdf>.
- WALLACE-WELLS, David, *The Uninhabitable Earth: Life After Warming*, Nueva York, Duggan Books, 2019 *El planeta inhóspito. La vida después del calentamiento*, Madrid, Debate-Penguin Random House, 2019.

El libro *La investigación en ciencias del hábitat* se terminó de maquetar en su versión en digital en diciembre de 2025, en el departamento de producción de material didáctico de la Facultad del Hábitat. La dirección del diseño editorial estuvo a cargo Anuar Abraham Lugo Estrada y la supervisión del mismo por Guadalupe Salazar González. Diciembre 2025.



El texto reúne investigaciones hechas en el seno del Doctorado Interinstitucional en Ciencias del Hábitat y realizados por exalumnos y en algunos casos en coautoría con sus directores de tesis, continuando con la colaboración. Los textos exponen resultados de diversos objetos de estudio, desde la digitalización de espacios, el diseñar, la morfología, las representaciones sociales, la movilidad urbana, la apropiación espacial, la patrimonialización, la participación y las políticas públicas. En primer lugar, se expone las Ciencias del Hábitat como un área de conocimiento y como razón de ser del Doctorado, para lo cual se realiza una sucinta historia de la investigación por los diseños y se desarrollan como marco de cuestiones epistémicas y epistemológicas en esta área. En seguida, el resto de los textos se han agrupado en dos partes: Diseño y Arte, y Lo Urbano. La primera parte, incluye cuatro textos referidos a los gemelos digitales, el diseño sostenible, el devenir del diseño del automóvil y las representaciones sociales en las pinturas de castas. La segunda parte consta de seis textos que abordan la habitabilidad urbana, la reconfiguración urbana posindustrial, la movilidad urbana por el trabajo, la producción de espacio social, las políticas públicas en la patrimonialización y en la reapropiación de espacios públicos.