

# CUA

dernos

C u a d e r n o s  
U n i v e r s i t a r i o s  
d e S u s t e n t a b i l i d a d

Año 2 | Núm. 3 | Enero-Junio 2016

ISSN 2448-4970

**El Metabolismo  
y el cambio  
climático**

**El cambio climático  
y la responsabilidad  
del diseño**

**Participación social  
en la reducción del riesgo  
ante amenazas  
climáticas**

**La Economía política  
de la transición energética  
en países emergentes  
entre 1990 y 2012**

**Incorporación de hábitats  
para insectos polinizadores  
en las ciudades  
una necesidad emergente**



# Directorio

## Consejo Editorial

Dra. Ma. Eugenia Ibararán Viniegra  
(UIA-Puebla)

Dra. Rosalva Landa Ordaz  
(Asesora en Sustentabilidad  
de la UAM- Cuajimalpa)

Dr. Oscar Monroy Hermosillo  
(UAM-I)

Dr. Jorge Soberón Mainero  
(Universidad de Kansas)

Mtra. Susana Cruz Ramírez  
(UIA-Puebla)

## Comité Editorial

Dr. Eduardo A. Peñalosa Castro

Dra. Esperanza García López

Dr. Hiram Isaac Beltrán Conde

Dr. Rodolfo Suárez Molnar

Dra. Caridad García Hernández

Dr. Julio Rubio Oca

Dr. Diego Carlos Méndez Granados

Dra. Ana Leticia Arregui Mena

Dr. Bernardo Bolaños Guerra

Cuadernos universitarios de sustentabilidad  
año 2, número 3, enero-junio 2016  
Revista semestral de divulgación científica  
de la Universidad Autónoma Metropolitana  
Unidad Cuajimalpa

## Director de la Revista

Dr. Manuel Rodríguez Viqueira

## Diseño de portada

Dr. Manuel Rodríguez Viqueira

## Diseño de interiores

Ricardo López Gómez

## Ilustración de portada

Ilustración elaborada por el alumno de diseño  
Juan Francisco Flores Ayala como ejercicio  
de la UEA optativa "Ilustración digital"  
durante el trimestre 15- P.

Los interiores de esta revista  
se imprimen en papel reciclable.

# Contenido

Editorial ..... 1

## Artículos

Participación social en la reducción del riesgo ante  
amenazas climáticas  
*Brenda Ávila* ..... 2

El cambio climático  
y la responsabilidad del diseño  
*Luis Antonio Rivera Díaz* ..... 6

La economía política de la transición energética  
en países emergentes entre 1990 y 2012  
*César B. Martínez Álvarez* ..... 18

El metabolismo y el cambio climático  
*Edgar Vázquez Contreras*  
*María Elena Chánéz Cárdenas* ..... 30

Incorporación de hábitats para insectos  
polinizadores en las ciudades.  
Una necesidad emergente  
*Brenda García Parra* ..... 36

Cuadernos Universitarios de Sustentabilidad. Año 2, número 3, enero-junio 2016, es una publicación semestral editada por la Universidad Autónoma Metropolitana a través de la Unidad Cuajimalpa. Prolongación Canal de Miramontes 3855, colonia Ex-Hacienda San Juan de Dios, delegación Tlalpan, C.P. 14387, México, Ciudad de México y Av. Vasco de Quiroga 4871, Torre III, 8° piso, Esq. Carlos Graef, colonia Santa Fe Cuajimalpa, delegación Cuajimalpa de Morelos, código postal 05348, México, Ciudad de México. Teléfono 58146506. Página electrónica de la revista [http://www.cua.uam.mx/pdfs/revistas\\_electronicas/sustentabilidad/03/revista03\\_electron.pdf](http://www.cua.uam.mx/pdfs/revistas_electronicas/sustentabilidad/03/revista03_electron.pdf). Dirección electrónica de la revista [cuasus@correo.cua.uam.mx](mailto:cuasus@correo.cua.uam.mx). Editor Responsable: Dr. Manuel Rodríguez Viqueira. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del Título N° 04-2015-072414040500-203, ISSN 2448-4970, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Manuel Rodríguez Viqueira, Unidad Cuajimalpa, Avenida Vasco de Quiroga 4871, Torre III, 8° piso, colonia Santa Fe Cuajimalpa, delegación Cuajimalpa de Morelos, C.P. 05348, México, Ciudad de México; fecha de la última modificación: 15 de marzo de 2016. Tamaño del archivo 10.2 MB.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Autónoma Metropolitana.

# Editorial

**H**oy presentamos el tercer número de Cuadernos Universitarios de Sustentabilidad, resultado de los esfuerzos del Comité que ejecuta la agenda del Programa Interdisciplinario de Desarrollo Sustentable de la Unidad Cuajimalpa de la Universidad Autónoma Metropolitana. En esta ocasión su contenido aborda desde diferentes ópticas los tópicos de Cambio Climático y Sustentabilidad.

Una primera contribución es el texto de la Mtra. Brenda Ávila, “Participación social en la reducción del riesgo ante amenazas climáticas”. El escrito se desarrolla desde la perspectiva de las características funcionales de una comunidad; de la vulnerabilidad y los riesgos de los grupos sociales ante los eventos climáticos extremos, así como de la intervención social en la gestión y reducción del riesgo. Y concluye con varias propuestas de criterios de participación en planes de gestión de riesgo que ayudarían a incrementar acciones autónomas para consolidar medidas de prevención y rápida recuperación.

Un segundo trabajo: “El cambio climático y la responsabilidad del diseño” del Mtro. Luis Antonio Rivera, quien a partir de la aseveración de que “el cambio climático y la probabilidad cada vez más alta de enfrentarse a una catástrofe global se debe al desarrollo del capitalismo y su aliada, la industrialización”, intenta demostrar que tal fenómeno hunde sus raíces en el origen de la cultura occidental, porque es en Grecia donde se gesta, desarrolla y teoriza la ideología de lo artificial. Por ende el fenómeno contemporáneo denominado diseño, es un derivado de aquel hecho histórico y por tal razón su responsabilidad ética debe explicarse recurriendo a la complejidad del devenir histórico.

El tercer escrito: “La economía política de la transición energética en países emergentes entre 1990 y 2012” de César B. Martínez Álvarez, es un texto que analiza cómo han evolucionado en ese periodo los

patrones de consumo de energía de las diez economías en desarrollo más importantes. Y en consecuencia trata de dar respuesta a las siguientes preguntas: ¿Qué países han avanzado y hasta qué punto, para disminuir la dependencia de hidrocarburos y desligar el crecimiento económico de la emisión de gases de efecto invernadero? y ¿Qué elementos políticos e institucionales, distintivos de países en desarrollo, pueden explicar estas diferencias?

Un cuarto texto es “El Metabolismo y el Cambio Climático” de la Dra. María Elena Chánéz Cárdenas y el Dr. Edgar Vázquez Contreras y se centra en explicar las relaciones que existen entre el metabolismo, el ambiente, la salud y el cambio climático. Hacen énfasis en lo que, desde el punto de vista biológico, debe considerarse para comprender los aspectos relacionados con la preservación o eliminación de los diferentes tipos de metabolismo. Al final remarcan cómo las actividades humanas que provocan el cambio climático, pueden redundar en la desaparición de cierto tipo de metabolismo en la Tierra.

Por último tenemos el escrito de la Mtra. Brenda García Parra titulado “Incorporación de hábitats para insectos polinizadores en las ciudades. Una necesidad emergente”, en donde aborda la problemática sobre la inclusión de hábitats para insectos en las ciudades, que si bien es motivo de diversas preocupaciones y dudas sobre los riesgos que conlleva para la salud del ser humano, por otro lado surge la necesidad de reflexionar sobre las consecuencias económicas, sociales y ambientales que se derivan de la separación creada entre un paradigma de “desarrollo” y la Naturaleza, un complejo sistema del cual dependemos. Dicha reflexión nos ofrece una visión sobre la sustentabilidad urbana desde un enfoque muy particular y enriquecedor.

De esta manera presentamos a los lectores el tercer número de la revista Cuadernos Universitarios de Sustentabilidad, esperando que sea de su interés.

# Participación social en la reducción del riesgo ante amenazas climáticas

## INTRODUCCIÓN

El mantenimiento de las características funcionales de una comunidad, ante la presencia de amenazas climáticas, ha sido parte de los objetivos que se enmarcan en medidas relacionadas a la reducción del riesgo. En México, la aprobación y entrada en vigor de leyes como la Ley General de Cambio Climático o la Ley General de Protección Civil, significan la implementación de acciones cada vez más específicas en materia de mitigación de los impactos, reducción de la vulnerabilidad o creación de capacidades de adaptación.

Así, la gestión del riesgo comienza a considerar medidas no estructurales<sup>1</sup> a la par de las estructurales<sup>2</sup>, partiendo de estudios que van más allá de las características físicas de la amenaza y de las condiciones del lugar, abarcando las dinámicas sociales y la manera en que la población responde ante determinados eventos e, incluso, ante la aplicación de medidas de prevención, reacción y recuperación de desastre.

Los estudios enfocados en la respuesta poblacional, orientan el hallazgo de sus necesidades físicas, cognitivas y socioeconómicas, lo cual podría facilitar

<sup>1</sup> Cualquier medida que no suponga una construcción física y que utiliza el conocimiento; las prácticas o los acuerdos existentes para reducir el riesgo y sus impactos, especialmente a través de políticas y leyes; una mayor concientización pública; la capacitación y la educación (UNISDR, 2009).

<sup>2</sup> Construcción física para reducir o evitar los posibles impactos de las amenazas o la aplicación de técnicas de ingeniería, para lograr la resistencia y la resiliencia de las estructuras o de los sistemas frente a las amenazas.

la implementación de políticas, estrategias educativas y comunicacionales, así como acciones de participación comunitaria con miras a la autoprotección y a la construcción de capacidades adaptativas.

## **VULNERABILIDAD Y RIESGO DE LOS GRUPOS SOCIALES**

Los eventos climáticos, para diferentes ecosistemas y grupos sociales, constituyen amenazas que pueden convertirse en factores desencadenantes de afectaciones a gran escala resultantes en desastre. La amenaza es entendida como la posible ocurrencia de un evento que puede causar lesiones, pérdida de vidas u otras afectaciones a la salud, así como daños a la infraestructura, los servicios y los recursos ambientales (IPCC, 2014).

Esa posibilidad de ocurrencia puede ser detonante de un desastre; es decir, cuando “existen alteraciones graves en el funcionamiento normal de una comunidad o de una sociedad, debido a eventos físicos peligrosos que interactúan con las condiciones sociales vulnerables” (IPCC, 2014, p. 9). El desastre conlleva el factor social como característica principal de su ocurrencia y la determinación del grado de afectación dependerá del tipo y magnitud del fenómeno que impacte a la comunidad.

Los fenómenos naturales tienen una importante relación con el desastre, pero sus impactos tienen mayor dependencia con el estado general de vulnerabilidad de la sociedad, que con las características del fenómeno en sí mismo (Carabias y Landa, 2005; Landa *et. al.*, 2010).

La vulnerabilidad y la amenaza están siempre en función del riesgo. De acuerdo con García (2006), el riesgo tiene relación con las condiciones del entorno físico y socioeconómico y depende de la exposición a la amenaza, la cual pudiera incrementar la vulnerabilidad poniendo a una comunidad en peligro.

El riesgo de sufrir un desastre no está determinado solamente por la posible ocurrencia de fenómenos

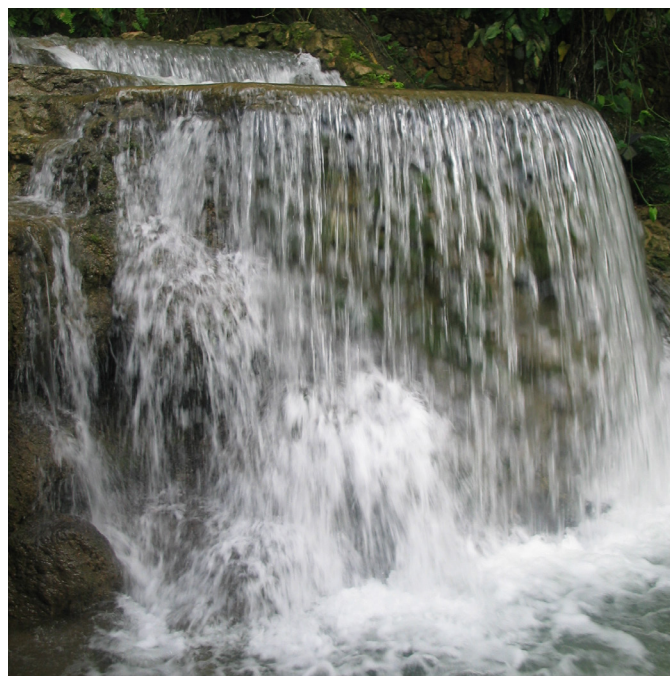


Foto: archivo personal de Ricardo López Gómez

peligrosos, sino también por la forma en que las sociedades se han desarrollado y cómo éstas se organizan y se preparan para enfrentarlos y recuperarse de ellos (Neri y Aldunce, 2008).

Cada sociedad construye su propia realidad y las amenazas son categorizadas con diferentes grados de prioridad social, por lo que la manera en que la población interpreta los riesgos no es constante, sino que está regida por la cultura y el momento social en que vive la población.

## **LA INTERVENCIÓN SOCIAL EN LA GESTIÓN DEL RIESGO**

La prevención de desastres, o materialización de la amenaza, ha sido considerada en la gestión del riesgo, donde los aspectos económicos son una premisa en la toma de decisiones. El riesgo se relaciona directamente con la pérdida de elementos materiales, por lo que su objetivo ha sido disminuir dichas pérdidas (The World Bank, 2013).

\***Brenda Ávila.** Universidad Veracruzana

Doctora en Investigación Educativa, en la línea de Educación Ambiental para la Sustentabilidad, por la Universidad Veracruzana. La experiencia laboral ha sido en torno a la divulgación científica en diferentes instituciones gubernamentales (INECC, SEMARNAT, CECADESU, etc.), académicas (UNAM, UAM) y organizaciones internacionales (British Council, PNUD, OMM, GIZ). Las áreas de trabajo son las relacionadas a la comunicación de temas ambientales, específicamente sobre cambio climático, con enfoques de divulgación y educación.

Un tema recurrente en la gestión del riesgo, ha sido el de acciones relacionadas con la adaptación, pre-valorando estrategias para la reducción de riesgos basadas en la comunidad y el gobierno local eficaz (IFRC, 2009). Las acciones de adaptación se centran en generar en la sociedad capacidades para aprender a vivir con las condiciones resultantes de los cambios en el clima.

El Marco de Acción de Hyogo (UNISDR, 2007) señala como ruta estratégica para la reducción del riesgo, la integración de las políticas de desarrollo sostenible y la planeación y programación en todos los niveles, con énfasis especial en la prevención de los desastres, la mitigación, la preparación y reducción de la vulnerabilidad.

La gestión del riesgo debe ir acorde a los imaginarios que posee la población sobre su vulnerabilidad, las amenazas y los riesgos y las estrategias deben diseñarse según las condiciones locales: "...no existe un solo modelo o una única fórmula para la gestión del riesgo, sino muchas fórmulas y modelos posibles, para igual número de contextos específicos" (Wilches-Chaux, 1998, p. 86).

Sin embargo, en una sociedad que enfrenta amenazas constantes que difieren en intensidad y frecuencia, lo cual impide su pronta recuperación, las capacidades institucionales pueden verse limitadas comúnmente por la falta de recursos humanos y financieros, aunado a la escasa información disponible sobre cada caso de riesgo presentado. Así, la participación social en la gestión del riesgo juega un papel importante, al llevar a la sociedad a proponer soluciones acordes con sus necesidades de protección y a difundir entre localidades similares sus experiencias.

### **CRITERIOS DE PARTICIPACIÓN PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO**

Las acciones encaminadas a la participación comunitaria pueden fomentar las capacidades que ayuden a

“

*La participación social, ... garantizará la seguridad comunitaria propuesta y ejecutada por la misma población, reduciendo las afectaciones y manteniendo las funciones básicas del sistema”.*

la sociedad a encarar las amenazas y, de esta manera, reducir su riesgo (Anderson, 2010), así como mostrar la importancia de la participación autónoma.

Si bien, la participación para la reducción del riesgo conlleva diferentes principios, como la voluntariedad y pluralidad (Álvarez, 2006), existen otros factores que ayudan a incrementar entre la comunidad su sentido de pertenencia (Sarmiento, 2012) y así adquirir compromisos de acción.

Aunado a esto, la consideración de criterios de participación en planes de gestión de riesgo, ayudará a incrementar acciones autónomas que coadyuven a consolidar medidas de prevención y rápida recuperación (Ávila, 2015), tales como:

- Disposición para contribuir en acciones sociales, cuando se detecta baja integración social para la protección comunitaria.
- Disposición para colaborar de forma individual, iniciando por generar interés para auto informarse. Para esto es necesario que la población tenga acceso a fuentes de información confiable y no dependa sólo de los programas televisivos y radiofónicos.
- Disposición de participación continua (capacitación periódica). Es cierto que una población motivada participa, pero si se vuelven acciones constantes y no se les da seguimiento a los resultados, la participación se irá desvaneciendo con el tiempo.

“

*...no existe un solo modelo o una única fórmula para la gestión del riesgo, sino muchas fórmulas y modelos posibles, para igual número de contextos específicos” (Wilches-Chaux, 1998, p.86)*

La presencia de amenazas en una comunidad puede mostrar el grado de control o descontrol que tiene el aparato gestor del riesgo, cuando existe una sociedad vulnerable.

La gestión requiere considerar tanto los recursos económicos, que incluyen el manejo de políticas públicas, la organización interinstitucional, la participación ciudadana y el personal capacitado, como

aspectos culturales que faciliten la ejecución de diversas acciones estratégicas.

La participación social, contemplada en los programas de gestión del riesgo con el mismo peso que los demás componentes, garantizará la seguridad comunitaria propuesta y ejecutada por la misma población, reduciendo las afectaciones y manteniendo las funciones básicas del sistema.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldunce, Paulina & Neri, C. (2008). Métodos y conceptos para el estudio de la variabilidad y cambio climático, en *Hacia la evaluación de prácticas de adaptación ante la variabilidad y el cambio climático*. Belem: NUMA/UFPA, pp: 11-20.
- Álvarez Estrada, Ansia (2007). Participación ciudadana y la reducción de desastres: las comunidades hacia los nuevos desafíos del desarrollo local. *Reducción de Desastres en Las Américas*, no. 14, <http://www.eird.org/esp/revista/no-14-2007/art33.html>.
- Anderson, Allison (2010). *Combating Climate Change Through Quality Education*. Washington: The Brookings Institution.
- Avila Flores, Brenda (2015). Un estudio sobre la percepción del riesgo de poblaciones vulnerables al cambio climático en la cuenca del Papaloapan. Tesis doctoral. Xalapa: Universidad Veracruzana.
- Carabias, Julia & Landa, R. (2005). *Agua, Medio Ambiente y Sociedad, Hacia la Gestión Integral de los Recursos Hídricos en México*. México: El Colegio de México, Fundación Gonzalo Río Arronte, IAP.
- García, Virginia (2006). Estrategias adaptativas y amenazas climáticas, en *Más allá del cambio climático. Las dimensiones sociales del cambio ambiental global*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Psicología, pp: 29-45.
- International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (2009). *Climate Change Adaptation Strategies for Local Impact*. Technical Paper for the IASC Task Force on Climate Change. UN OCHA, ACT & IOM.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2014). Summary for policymakers, en *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge y Nueva York: Cambridge University Press, pp: 1-32.
- Landa, Rosalva, Ávila, B. & Hernández, M. (2010). *Cambio climático y desarrollo sustentable para América Latina y el Caribe. Conocer para comunicar*. México: British Council, PNUD, Cátedra UNESCO-IMTA, FLACSO.
- Sarmiento, Juan Pablo (2012). *Comunidades de Práctica y Reducción de Riesgo de Desastres*. *Natural Hazards Informer*, no. 5, pp: 21-29.
- The United Nations Office for Disaster Risk Reduction (2007). *Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters*. Ginebra: United Nations International Strategy for Disaster Reduction.
- The United Nations Office for Disaster Risk Reduction (2009). *Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres*. Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres. Ginebra: United Nations International Strategy for Disaster Reduction.
- The World Bank (2013). *World Development Report 2014: Risk and Opportunity—Managing Risk for Development*. Washington D.C.: The World Bank.
- Wilches-Chaux, Gustavo (1998) *Auge, caída y levantada de Felipe Pinillo, mecánico y soldador o yo voy a correr el riesgo*. Guía de la Red para la Gestión Local del Riesgo. Lima: La RED.



Artículo

\* Luis Antonio Rivera Díaz

# El cambio climático y la responsabilidad del diseño

## PRELIMINARES

Se suele afirmar que el cambio climático ha puesto ante los ojos del mundo, la probabilidad cada vez más alta de enfrentarse a una catástrofe global de alcances apocalípticos. Bajo esta premisa, una explicación generalizada es afirmar que esto se debe al desarrollo del capitalismo y su aliada, la industrialización.

Este artículo busca demostrar que tal fenómeno hunde sus raíces en el origen de la cultura occidental, porque es en Grecia donde se gesta, se desarrolla y se teoriza la ideología de lo artificial. Por ende el fenómeno contemporáneo denominado diseño, es un derivado de aquel hecho histórico y por tal razón su responsabilidad ética debe explicarse recurriendo a la complejidad del devenir histórico.



## LA CULTURA SOFISTICADA


Pensemos en tres prácticas de diseño extendidas y añejas, el diseño de la escritura con soporte en papel, el diseño de muebles de madera y el diseño de construcciones. Las tres requieren de la tala de árboles, y sabemos que la desaparición de bosques es uno de los principales factores que explican el cambio climático. En consecuencia, permítanme hacer una inferencia provocadora: el diseño ha contribuido al cambio climático. Sin embargo, si bien esto es cierto, la explicación no es simple sino compleja por la multiplicidad y multidimensionalidad de factores. La principal razón de tal complejidad puede rastrearse en el origen de la cultura sofisticada.

La cultura Griega fue la primera en sustraerse del yugo mitológico.<sup>1</sup> Los griegos alcanzaron la autoconciencia de que el hombre puede hacerse cargo de su propio destino: son los hombres los que hablan y no los dioses los que hablan a través de los hombres; son también éstos capaces de curar las enfermedades y de controlar los ciclos de cultivo e interrumpir el curso de los ríos y cruzar los mares. Los hombres son sofisticados porque son artificiosos, esto es, seres capaces de crear artificios. Fue Protágoras, sofista, quien postuló que el hombre es la medida de todas las cosas; y Gorgias, también sofista, quien afirmó que la verdad es relativa. Estos filósofos de lo artificial postularon que lo propio de los humanos es la ambigüedad, ya que solemos pensar una cosa, decir otra y hacer otra. Fueron también quienes opusieron la filosofía a la retórica, siendo que si la primera tenía como fin la verdad, la segunda buscaba el acuerdo social.

Los sofistas sin embargo, creían en la vida comunitaria de la polis y esto les planteaba un dilema: cómo respetar la premisa de que el ser humano es el responsable de su propio destino, cómo aceptar también la idea de que el punto de vista de cada persona es respetable, sabiendo, por otro lado, que los humanos

no son dioses sino seres falibles y luego pretender vivir en comunidad. De no resolver el dilema, la vida social sería imposible.

Ante tal circunstancia lo que se imponía era la necesidad de crear estructuras de control. Por ejemplo, una de las más sutiles es el lenguaje, estructura que nos permite acceder a la vida comunitaria: quien habla como quiere, vive como ermitaño o en un manicomio; por este poder el lenguaje se explica como la dominación y colonización de un pueblo sobre otro, que empieza por prohibir la lengua de éste. En esta misma lógica ya es posible que el lector infiera diversas estructuras de control social. Una fundamental es el derecho y las leyes. Éstas orientan y sancionan los comportamientos de las personas y, como toda estructura, conlleva siempre una ideología que casi siempre es velada.

 *Fue Protágoras, quien postuló que el hombre es la medida de todas las cosas; y Gorgias, quien afirmó que la verdad es relativa”*

Pensemos en las leyes de prohibición de la interrupción del embarazo, de segregación racial, de propiedad privada, etcétera. Todas ellas corresponden a una visión del mundo y del papel de las personas en la sociedad. Podemos seguir sumando y caracterizando estructuras de control, como la institución escolar que precisamente sirve para reproducir la ideología que sostiene otras estructuras, o bien, en las academias de arte que establecían cánones que todo artista debía respetar.

Sin embargo, consideramos más importante para los fines de este artículo, argumentar acerca de cómo las estructuras se insertan en la mente de los individuos de una sociedad, orientando y controlando sus

<sup>1</sup> En este apartado seguiremos el texto de Mark Backman, Las raíces de nuestra sofisticación, disponible en [alpha.mexicanosdisenando.org.mx](http://alpha.mexicanosdisenando.org.mx)

\* Luis Antonio Rivera Díaz.

Pedagogo egresado de la Facultad de Filosofía de la UNAM. Tiene estudios de maestría en Gestión del Diseño Gráfico por la Universidad Intercontinental de la Ciudad de México y actualmente es profesor e investigador de la carrera de diseño de la UAM-Cuajimalpa. Autor de los libros, La retórica del diseño gráfico y La nueva educación del diseño gráfico y compilador de la antología Ensayos sobre retórica y diseño. Es miembro fundador de la Asociación Mexicana de Escuelas de Diseño Gráfico, Encuadre, y actualmente coordina el comité de pares evaluadores del Consejo Mexicano para la Acreditación de Programas de Diseño, COMAPROD.

formas de pensar y actuar. En este punto la retórica nos aporta una noción rica y útil, a saber, la de tópico.

Los tópicos son depósitos de las opiniones y/o creencias de una comunidad, es decir, no son cualquier tipo de opinión, sino sólo aquellas que son socialmente extendidas, razón por la cual son esenciales para la vida comunitaria. De los tópicos se extraen argumentos que sirven para dar sustento a las decisiones vitales de las personas y se acendran en sus mentes de tal forma que se vuelven hábitos de pensamiento, como lo demuestran Lakoff y Johnson al hablar de las metáforas cognitivas.<sup>2</sup> Estos autores demuestran como el lenguaje y el pensamiento están conectados a las acciones, argumentando que a través del análisis discursivo se pueden encontrar las metáforas estructurales a partir de las cuales se pueden predecir las acciones de las personas.

En síntesis, los tópicos son necesarios no sólo porque orientan las acciones de las personas, sino sobre todo porque le dan cohesión a una comunidad que se construye a partir de la relatividad de la verdad. Recordemos, los dioses son infalibles, los humanos no.

Con lo dicho hasta ahora hemos establecido la necesidad de construir estructuras de control para la vida en sociedad, por ende, la cuestión no es si debe haber o no estructuras, sino más bien, cómo es que se construyen éstas.

En la utopía de los sofistas las estructuras deben construirse a partir de acuerdos sociales. Para tal efecto desarrollaron la retórica, que en el siglo IV A.C., fue teorizada y sistematizada por Aristóteles. En términos de lo que venimos exponiendo, un concepto central de la retórica aristotélica es el de auditorio, ya que para el estagirita, siendo el fin de la retórica la persuasión, ésta sólo se consigue si el argumento del orador es moldeado por el auditorio.

O sea, los argumentos persuasivos son aquellos contruidos con base en la comprensión de las

opiniones, que sobre la cuestión posee el auditorio. El discurso entonces parte del otro, es decir, de aquéllos que suelen opinar de manera distinta a quien diseña el discurso. Por ende, una característica principal del orador, es la capacidad de escuchar atentamente las razones del auditorio.

Siguiendo a Carlos Pereda argumentamos si hay cuestión, es decir, si hay objeto de controversia y esto sucede cuando al menos dos racionalidades poseen opiniones distintas y por eso se produce un estado controversial. Entre otros comportamientos, la ética de la disputa implicaría, por un lado la independencia intelectual del proponente y el oponente, es decir, la capacidad que tienen éstos de pensar por sí mismos, pero también implica el rigor, esto es, la capacidad de pensar en el lugar del otro.

Así, la retórica y su instrumento, la argumentación, implican la necesidad de ejercer el equilibrio reflexivo amplio, lo cual entraña, (1)

familiarizarse con todas las posibles respuestas que puedan darse a una pregunta; (2) criticar cada una de esas respuestas de la manera más efectiva posible; y (3) tomar cada una de esas respuestas y defenderlas de la manera más efectiva. A esto lo podemos llamar argumentación prudente.

Por todo lo antes dicho concluimos que, si bien todos los puntos de vista son respetables, la retórica ayuda a encontrar cuál o cuáles son los más razonables y, hallados éstos, las comunidades están en condiciones de acordar los que serán sus mecanismos y normas de comportamiento comunitario.

## EL DISEÑO, SU PODER PERSUASIVO Y SU RESPONSABILIDAD POLÍTICA

El poder persuasivo del diseño proviene de un poder más amplio, el de las imágenes, los objetos y la arquitectura, entre otras disciplinas, que suelen denominarse como visuales para distinguirlas de la retórica oral o



*...si bien todos los puntos de vista son respetables, la retórica ayuda a encontrar cuál o cuáles son los más razonables..."*

<sup>2</sup> Lakoff y Johnson (1995) Metáforas de la vida cotidiana, Madrid: Cátedra.

<sup>3</sup> Pereda Carlos (1995) Vértigos Argumentales, México: Antrophos Editorial.

verbal; incluso en esta última retórica, al instrumento de la elocución se le denomina, metafóricamente hablando, “figuras retóricas”, porque el buen orador lograba que el auditorio, al cual se dirigía, viera su discurso. Alejandro Tapia sostiene que el diseño es un redescubrimiento del poder persuasivo que las imágenes y la arquitectura tenían en la Edad Media y el Renacimiento.

En estas sociedades se manejaban los elementos plásticos y visuales como parte fundamental de las estrategias de acción social, por ejemplo, “la expansión de la Iglesia y la credibilidad de sus relatos religiosos, dependieron en gran medida de la capacidad de la pintura y la arquitectura para hacer tangible, narrable y visible el discurso de la teología; y ello fue decisivo, por ejemplo, en el éxito de la conquista de América.

Si la teología proponía a Dios como el centro del Universo, tal metáfora sólo podía establecerse en la credibilidad pública si las cúpulas de las catedrales se convertían en el centro de las ciudades y ocupaban la mayor altura. Los hombres renacentistas “(...) sabían que su poder sólo sería viable si llevaban la retórica de las formas al terreno de lo visual, y éstas al campo de la acción práctica”.<sup>4</sup>

Esto es, el poder persuasivo de las imágenes y con ello el del diseño, es evidente si revisamos la historia de la retórica visual. Tal capacidad nos obliga a reflexionar sobre las implicaciones que tiene la producción de discursos cuyo fin es la persuasión, porque esto quiere decir que el diseño de imágenes y de objetos interviene en la vida de la gente, afectándola positiva o negativamente.

Abundando en el poder persuasivo del diseño presentamos otro caso, el de la historia de la escritura. Siguiendo a autores como Chartier<sup>5</sup>, podemos afirmar

que la narración de la historia de la escritura consiste en relatar el esfuerzo de Occidente por metaforizar la oralidad en la escritura. A lo largo de los siglos se transformó la lectura pública ante audiencias, en lectura íntima en solitario.

Los tipógrafos y los diseñadores trabajaron en la construcción de artificios como la ortotipografía donde, por ejemplo, los silencios y cambios de tema de un escrito son metaforizados por el punto, o bien, las digresiones son metaforizadas por los paréntesis, entre muchos más recursos visuales. Pero si además ubicamos a la escritura y a la lectura en la perspectiva amplia del ámbito editorial, podremos dar cuenta de numerosos ejemplos del poder persuasivo de la escritura y de cómo el diseño interviene en esto. Un ejemplo fundamental es la Biblia Luterana, primer tiraje “industrial” del medio editorial.

Sabemos que parte del cisma que provoca Lutero pasa por el derecho de los fieles a leer el texto bíblico sin la mediación de un sacerdote. Tal postura ideológica necesitaba, sin embargo, de los diversos artificios que

deben comulgar para diseñar, producir y distribuir un libro, en este caso, la Biblia: editores, tipógrafos, ilustradores, marchantes, etcétera generaron una red altamente compleja que provocó la fundación del protestantismo. Sintetizando, ejemplos como los anteriores son pruebas fehacientes del poder persuasivo del diseño.

Con la aparición del capitalismo y la revolución industrial, nuestra última afirmación se convierte en lugar común, esto es, pocos podrían cuestionar el rol que juegan los artificios diseñísticos en el modelaje de las formas de pensar y actuar de las personas en las sociedades contemporáneas. Los ejemplos sobran: el ferrocarril, el automóvil, el diseño de escaparates,



<sup>4</sup> Tapia Alejandro (2011) Diseño Gráfico, Tecnología y Democracia, en: Rivera Antonio (compilador) Ensayos sobre Retórica y Diseño, México: UAM Xochimilco, p.45.

<sup>5</sup> Chartier Roger (2000) Cultura escrita, literatura e historia, México: Fondo de Cultura Económica.

el desarrollo exponencial de armas de destrucción masiva, la moda, el diseño Braun y por supuesto, el diseño publicitario que garantizaba la compra-venta de miles de diversos productos.

Los artificios van formando complejas cadenas sistémicas donde es imposible pensar en cierto tipo de producto sin la coexistencia de otros. Las ciudades, por ejemplo, se diseñan para la circulación de los automóviles; las casas de cierto sector económico, a partir de la aparición de la televisión, se diseñaron con cuartos para la tele. Un caso cercano a los que habitamos en la Ciudad de México es revelador de esta complejidad: la red de transporte público que implica la intervención de múltiples especialidades del diseño, que van desde el proyecto de un “metrobus”, pasando por la señalética y el diseño de interfaces de la máquina expendedora de boletos, hasta nuevos trazos de calles y avenidas, y todo ello afecta al usuario directo del vehículo, a los automovilistas, a los peatones y a la convivencia en los barrios que son cortados por las rutas.

Queda claro entonces que el poder persuasivo del diseño pasa por una compleja red de factores y evidencia la necesidad de que éste sea parte de las políticas públicas. El “metrobus” es un claro ejemplo de que si éstas están ausentes, no hay diseño que funcione.

Los carros del “metrobus”, por ejemplo, ¿fueron diseñados tomando en cuenta la densidad de la población del Distrito Federal y su zona conurbada?

Regresemos al ejemplo del automóvil. Su gradual establecimiento como medio masivo de circulación, facilitó los recorridos en las ciudades y entre una población y otra. Su diseño incluyó al motor de combustión interna que funciona con gasolina y diesel y la emisión de contaminantes generados por dichos motores, es una de las principales fuentes responsables del cambio climático. ¿Es el diseño responsable de esta situación? Sí, parcialmente; pero también es responsable de mejorar las condiciones y los tiempos de circulación. Dicho de otra manera, para nuestra pregunta no existen respuestas simples.

Pensar y enunciar argumentos en torno a las cuestiones que, explícita o implícitamente hemos planteado hasta aquí, en torno a cómo es que el diseño afecta nuestras vidas y, en específico, sobre cómo es que ha cooperado con el calentamiento global, es posible si problematizamos nuestra concepción del diseño.

En las últimas tres décadas, el interés nacional en los estudios e investigaciones sobre el diseño se ha ido transformando. Esquemáticamente diremos que, de estar focalizados en la relación entre la forma y la función, actualmente las miradas se dirigen hacia



Foto: archivo personal de Ricardo López Gómez

6. Margolín, Víctor (2005) La experiencia del producto en Las políticas de lo artificial (antología), México: Designio.

las implicaciones del diseño en las experiencias de los usuarios, en su influencia en la economía y la cultura y, lo que en este artículo nos ocupa, en su impacto para el medio ambiente.

En la antología “Las políticas de lo artificial”, Víctor Margolín reflexiona al respecto al hablar de la experiencia con el producto y de su ciclo de vida.

Tomando como fundamento a John Dewey, Margolín propone seguir a dicho autor en su concepto de experiencia. Para este filósofo norteamericano, un sujeto tiene una experiencia cuando su relación con el mundo le es significativa, es decir, cuando afecta su vida porque dicha relación se conecta con su proyecto existencial. O sea que, si bien cotidianamente experimentamos el mundo, pocas experiencias son significativas.

En esta lógica, la experiencia con los productos del diseño es significativa cuando afecta para bien o para mal en nuestras vidas. La afirmación anterior pone al usuario en el centro de las discusiones sobre el diseño. La comprensión de las creencias, las opiniones y los deseos de los usuarios, se vuelve fundamental para diseñar adecuadamente. Por ende, si en el concepto de forma y función el diseñador concluía su trabajo al desarrollar productos que funcionaban correctamente, en la lógica de Dewey el diseño es adecuado si provoca una experiencia en el usuario. Continúa Margolín abundando en una idea fundamental para percibir de otra manera los juicios de valor sobre los objetos de diseño.

Si el ciclo de vida de un producto no concluye con la manufactura de éste sino con la experiencia de los usuarios con éste, la evaluación se complica. Pero además, se agrega al ciclo de vida su eliminación o reciclaje o reutilización. Por ende, los procesos previos a la configuración y configuración del producto, esto es, la concepción y la planeación, se vuelven hartos complejos.

Para ilustrar lo anterior pensemos en un ejemplo de diseño aparentemente sencillo pero que se complica cuando lo concebimos, según la última idea del párrafo anterior. El clásico vaso de unícel tiene una forma sencilla y cumple con su doble función, a saber, contener líquidos calientes e impedir que el usuario se quemase las manos. Éste puede ingerir el

producto sin ninguna complicación, o sea, cumple su función. Pero ¿qué sucede cuando lo pensamos en términos de la experiencia del usuario y de su eliminación? Pues que la cuestión se complica dada la dificultad para eliminar este material, circunstancia que ha obligado a diseñar procesos y mecanismos de reciclaje del unícel.

Iniciemos nuestra recapitulación. Dijimos al iniciar este artículo que la crisis ecológica y sus fenómenos asociados, entre ellos el cambio climático, no se explican sólo por la industrialización del modo de producción capitalista. La probable y cercana catástrofe mundial asociada con el deshielo de los polos y glaciares, los tsunamis, la desaparición de especies, etcétera, hunden sus raíces en el origen de la mentalidad occidental, mismo que hemos ubicado en la antigua Grecia. Una característica de dicha mentalidad es la compulsión de intervenir en la naturaleza.

Según Gutiérrez, quien sigue a Foucault en este tema, discurso quiere decir interrupción del curso natural de las cosas: “El *dis-cursum* es una voz latina que nos señala la separación de una corriente, un curso que se desvía con un propósito específico y que ese extravío no es natural, sino que tiene un origen político, pues por mediación del lenguaje, los individuos deciden la finalidad de sus alocuciones”.<sup>7</sup>

En ese sentido, construir una presa es un discurso porque se interrumpe el curso natural de un río; un surco en la tierra y la siembra de semillas que luego producirán frutos que se pizcan, es decir, la agricultura es otro discurso; lo es también la institución escolar que interviene en el desarrollo natural de los infantes y, por supuesto, lo es el diseño.

Esta mentalidad, por supuesto, no es universal. Por ejemplo, cuando los ya históricos diálogos de San Andrés Larraínzar pusieron al descubierto la enorme brecha entre el pensamiento occidental y la cosmovisión de los tzotziles. Dicho diálogos eran casi imposibles, no por falta de traductores sino por diferencias de ver la vida; así nos enteramos que la palabra “producto” no tiene una equivalente en el tzotzil. Para esta cultura, la tierra no “da productos” y los seres humanos son parte de la tierra y no sus explotadores. Una situación similar se presenta en la ya célebre

<sup>7</sup> Gutiérrez Daniel (2012) Apuntes Artificiales: sobre la visualidad en el arte, el diseño y la comunicación, León Guanajuato: UIA León.

película *Koyaanisqatsi* (vida fuera de balance) cuya narración muestra el trayecto que va de un estado natural del mundo hasta la vida en urbes contemporáneas como lo son Nueva York y Los Ángeles, concluyendo con la profecía de la etnia Hopi que dice que cuando un objeto caiga del cielo la Tierra se quemará y desaparecerá. La película se realiza a principios de los ochentas, en plena ebullición mundial de los partidos políticos verdes o ecologistas. Las escenas muestran diversos artificios, todos ellos diseñados: la aparición de la agricultura como hito de la artificialidad, de ahí hasta la industrialización; montañas horadadas por tractores y edificios que se construyen para luego ser derruidos; el Metro de Nueva York y la cultura del fast food. Al final, la profecía Hopi. Y sin embargo, la película se realiza con otros artificios, los del cine: la narración, la imagen y el movimiento, la cámara y la película, los aviones desde los que se filma gran parte de la película, son también artificios diseñados. ¿Dónde está entonces el centro de la cuestión? En el carácter político y retórico del diseño. El diseño interviene en la vida de la gente para persuadirlos de actuar y pensar de cierta manera, por eso es que sus intervenciones son políticas, nunca son neutrales o desinteresadas. Es decir, todo acto discursivo es interesado, desde el de un niño que balbuceando pide interesadamente los brazos de su madre, hasta el diseño del recorrido por una exposición, siempre está presente una intención persuasiva, o sea, una estructura que pretende controlar los comportamientos de las diversas comunidades o tribus que componen la compleja sociedad contemporánea.

Sin embargo las intervenciones pueden ser caracterizadas, como lo propone Tapia, en cuatro categorías: (1) intervenciones poco inteligentes que socavan la dignidad humana; (2) intervenciones poco inteligentes que respetan y fortalecen la dignidad humana; (3) intervenciones inteligentes que socavan la dignidad humana; (4) intervenciones inteligentes que respetan y fortalecen la dignidad humana. Antes de ejemplificar cada uno de estos tipos de intervención aclararemos qué se entiende, en el contexto

de este escrito, por intervención inteligente y por dignidad humana. Sobre la primera diremos que es una acción de diseño que es precedida de la deliberación profunda del diseñador y otros profesionistas, “es una actividad proyectual comprometida con la conceptualización, la formalización, y la capacidad de resolución técnica de distintos tipos de procesos que competen a la invención y desarrollo de objetos, imágenes, sistemas y servicios que son útiles a las comunidades de usuarios. Por ello, el diseño debe ser visto como una capacidad de lograr intervenciones útiles y técnicamente bien resueltas.

Como una actividad que hoy se realiza de forma interdisciplinaria, los diseñadores deben ser capaces de vincular teorías y procesos de análisis a las condiciones prácticas que son indispensables para la realización de sus proyectos, nutriendo así los distintos objetivos de las instituciones, empresas y organismos que requieren de sus servicios. Ello sucede en campos de muy variada índole, “(...)a través de los cuales esta actividad participa de la generación de identidad, de la activación de la economía y de la riqueza simbólica de una comunidad para su crecimiento y consolidación.”<sup>8</sup>

Sintetizando, una intervención es inteligente si produce un diseño útil para las comunidades, si se realiza interdisciplinariamente y si coopera con el crecimiento y consolidación de dichas comunidades de usuarios.

Pero un diseño inteligente puede atentar contra la dignidad de las personas, como lo argumenta Buchanan<sup>9</sup> al hablar de la prisión de Roben Island en

*“El diseño interviene en la vida de la gente para persuadirlos de actuar y pensar de cierta manera, por eso es que sus intervenciones son políticas, nunca son neutrales o desinteresadas”.*

<sup>8</sup>. Rivera Antonio (2010) Guía para la evaluación educativa del diseño, México; Comaprod. La definición es una glosa de la ponencia impartida por el maestro Alejandro Tapia en el Encuentro Nacional de Escuelas de Diseño Gráfico en la ciudad de San Luis Potosí en octubre del año 2010.

<sup>9</sup>. Buchanan Richard, Dignidad y Derechos Humanos: reflexiones sobre los principios del diseño centrado en lo humano, en: [alpha.mexicanos-disenando.org.mx/articulos/retorica\\_y\\_diseño](http://alpha.mexicanos-disenando.org.mx/articulos/retorica_y_diseño).

Sudáfrica, célebre porque ahí pasó 27 años de su vida Mandela. Nutrir la dignidad humana implica respetar el desarrollo y el proyecto de vida de las personas; tiene que ver, por supuesto, con crear las condiciones para el cuidado de la salud, de la educación, del respeto a sus condiciones de género y a sus preferencias sexuales. Vista de manera amplia, la dignidad implica también el respeto a la sustentabilidad ecológica, económica y cultural de las comunidades y al derecho que éstas tienen de ser respetadas y valoradas.

Un buen ejemplo de intervenciones de diseño poco inteligente y que socava la dignidad de las personas puede verse en las campañas políticas<sup>10</sup> donde el discurso descalifica y denigra al rival en turno, pero de una forma tan burda que no tiene efecto persuasivo para la población.

Pero hay proyectos de diseño que buscan respetar y fortalecer la dignidad humana pero que, sin embargo, son poco inteligentes. Por ejemplo, las campañas que promueven la lectura entre la población, pero que parten de un tópico muy desgastado que es el que conecta la lectura con la imaginación y donde uno se pregunta si el libro puede competir con el cine, los dispositivos multimedia y el internet en cuanto a imaginar se refiere.

Hay diseños inteligentes y que explícitamente están diseñados para atentar contra la dignidad humana. Ya hablamos de la prisión de Roben Island, pero es también de sobra conocida la calidad del diseño y la propaganda del nacional socialismo, así como todo el complejo sistema para llevar a cabo el genocidio de judíos, gracias al cual se sacaba provecho del cuerpo y los dientes de las víctimas. Con el diseño de ese sistema se asesinaron a 6 millones de personas. No es menos inteligente el diseño de las bombas de calor y de un misil teledirigido. Pero hay diseños sutiles cuyas estrategias pueden pasar desapercibidas pero donde de pronto uno se da cuenta, por ejemplo, que existen ciudades diseñadas para que forzosamente se tenga que usar automóvil.

Obvio es que nosotros estamos a favor de un diseño inteligente que favorezca el enriquecimiento de la dignidad humana. Pienso, por ejemplo, en el diseño



Foto: archivo personal de Ricardo López Gómez

de colecciones de libros realizadas a bajo costo y cuyo fin es acercar la filosofía y la literatura universal a jóvenes y adultos, como es el caso de la célebre “Sepan Cuantos” de la editorial mexicana Porrúa. En esta categoría se encuentra el internet y el diseño de diversos y vastos proyectos de educación en línea; también podemos pensar en todo el diseño de instrumental médico o en de una presa que ayuda a contener y reorientar el flujo del agua de un río para que ésta llegue a las poblaciones sin dañarlas.

En este punto podemos plantearnos el cuestionamiento sobre el papel del diseño y los diseñadores en una sociedad contemporánea donde lo que se ha globalizado es el capitalismo corporativo. Su papel en una dinámica social donde la producción ha sido sustituida por el consumo y donde se han acuñado conceptos de diseño como el de obsolescencia programada, de tal suerte que si antes un automóvil duraba veinte años ahora dura dos; una sociedad donde siguen mandando las corporaciones petroleras por lo que es imposible pensar en ciudades donde circulen automóviles que no usen la gasolina.

Comprar, desechar, comprar y desechar, *that's the question*. Pero el destino nos ha alcanzado y hoy, más que en ninguna otra época de la historia humana, las visiones apocalípticas son realistas. El planeta está hirviendo y ecosistemas extensísimos son destruidos a gran velocidad. ¿Es el diseño responsable de esto? Nuestra respuesta es negativa.

<sup>10</sup> En concreto nos referimos a la última elección en México (junio 2015) donde parecía que los partidos políticos concursaban para ver cuál de ellos realizaba la campaña más inverosímil.

El diseño forma parte de un engranaje altamente complejo que no tiene explicación unívoca, no pensarlo así sería tan absurdo como responsabilizar a quien diseñó el logotipo de Coca Cola del aumento de diabéticos. Pero además, como lo demuestran autores como John Thackara y Rafael Cardoso<sup>11</sup>, el diseño en muchas partes del mundo ha cooperado con las comunidades elevando su calidad de vida, trabajando con base en la premisa de que para soluciones globales hay que realizar diseños locales. En todo caso, lo que es importante es tener claro que el diseño es una actividad política porque interviene en la manera de pensar y actuar de las personas, y que tal actividad se da en el seno de una sociedad global altamente compleja. Esto último nos lleva a pensar en la cuestión acerca de cómo debe ser la educación de los futuros diseñadores.

### LA EDUCACIÓN DEL DISEÑO Y LA COMPLEJIDAD

El diseño es una *teckné*. Lausberg distingue la *teckné* de la natura y del azar o casu: “un proceso ordenado y tendiente a su consumación y perfeccionamiento puede realizarse en virtud de la naturaleza, por tanto, de conformidad con el curso natural del acontecer (por ejemplo, el crecimiento de un árbol). Si no se desarrolla de conformidad con el curso natural del acontecer, puede realizarse en virtud del azar (casu) o en virtud de un acto ejecutado conforme a un plan (*teckné*=arte) por un ser racional (el hombre)” Todo plan implica la conciencia de los propósitos a alcanzar, de las estrategias a seguir y de la predicción de los resultados a obtener. Por ende, las escuelas de diseño tienen que formar sujetos competentes para el desarrollo de lo que suelen llamarse proyectos. La apropiación de la *teckné* del diseño permite, también, la conciencia de las implicaciones de las decisiones de diseño. Estas implicaciones son de diversa índole, a saber, tipo de experiencia del usuario, impacto económico y cultural, beneficios o perjuicios sociales y, por supuesto, consecuencias que afectan positiva o negativamente al ecosistema.

Como puede inferirse del párrafo anterior, nuestro concepto de diseño rebasa la simplicidad del concepto forma función y desplaza éste hacia una versión del diseño donde esta práctica se ubica en ambientes de alta complejidad y donde, por ende, el abordaje de las situaciones de diseño se tiene que realizar de forma interdisciplinaria. Es necesario entonces que, por un lado, la educación superior del diseño genere estrategias para que los estudiantes se apropien de la *teckné* diseñística y, por otra parte, dado el carácter interdisciplinario de su práctica, los estudiantes deben desarrollar sus competencias argumentativas puesto que sin éstas no podrán integrarse a equipos interdisciplinarios.

Ambas ideas, *teckné* y competencias argumentativas, son complementarias porque poseer la *teckné* implica, además de lo dicho líneas arriba, teorizar sobre las experiencias de forma sistemática y desarrollar la capacidad de comunicar a otros las razones de nuestras decisiones, es decir, implica construir y expresar argumentos.

Ahora bien, las argumentaciones no son lineales ni atomistas, sino que son moleculares, de tal suerte que un diseñador obtiene sus premisas de los diversos



Foto de Shutterstock

<sup>11</sup> Véase: Thackara John (2012). Diseñando para un mundo complejo, México: Designio. Cardoso Rafael (2014) Diseñar en un mundo complejo, México: Ars Optika.

<sup>12</sup> Lausberg, Heinrich (1966). Manual de Retórica Literaria. Madrid: Gredos.



factores que componen la situación de diseño. Las premisas no son unívocas, es decir, la conclusión, o sea, las decisiones de diseño, no se toman considerando una sola dimensión de la situación, por ejemplo, las necesidades del usuario; éste será un factor dentro de una trama altamente compleja donde convergen, clientes, usuarios, comunidades afectadas por los diseños y, por supuesto, el ecosistema, entendiendo que éste incluye a la naturaleza y a la cultura.

Tal complejidad se comprende abordando la situación y el estudiante debe desarrollar la capacidad de deleitarse en la incertidumbre y no experimentar ésta de manera neurótica, ya que, como bien lo plantea Gutiérrez<sup>13</sup>, el estado natural en el cual se encuentra el diseñador es siempre incierto. El diseño sería entonces un método para abordar aquéllas situaciones donde en principio no hay método; es una actividad para decidir lo que en principio es indecidible. Esto es fundamental para la enseñanza superior del diseño y obliga a los profesores y a los equipos de académicos, a conformar problemas de diseño que a lo largo del trayecto escolar del estudiante vayan aumentando gradualmente su complejidad. Así en los primeros semestres, el estudiante puede concentrarse en aspectos de forma y función o en las características ergonómicas del producto, pero hacia el final de la formación el aprendiz debe enfrentarse a situaciones de diseño multifactoriales que consideren, entre otros factores, las consecuencias que para el ecosistema tienen sus decisiones de diseño.

¿Cómo entender el axioma de Shön sobre lo que debe ser un profesional reflexivo? Este autor dice que tal profesional es alguien que piensa antes de hacer, piensa acerca de lo que hace, piensa después de hacer y piensa sobre como 'pensó. Consideramos que la forma de evidenciar que alguien piensa es a través del registro de sus acciones lingüísticas y, en esta lógica, podemos afirmar que alguien piensa cuando logra construir y expresar argumentos. Así, un diseñador demuestra que pensó acerca de las implicaciones que sus decisiones tienen para el ecosistema, si sus argumentos incluyen conceptos y premisas que evidencian que su acción diseñística consideró el impacto de ésta en la ecología.

Otro aspecto pendiente en la agenda educativa del diseño y que está asociado con lo que hemos venido diciendo en este apartado, es el relativo a la relación entre la teoría y la práctica proyectual.

Consideramos, de acuerdo a la noción de teckné, que existe un tipo de teorías que permiten al diseñador detectar problemas de diseño, establecer estrategias para su solución y definir parámetros para su evaluación; en este caso, las teorías funcionarían como una suerte de anteojos que permiten al diseñador mirar dimensiones de la realidad que no son visibles a los ojos de los ciudadanos comunes; pero también existen teorías de crítica social, antropológica, económica, psicológica, etcétera cuyo estudio no necesariamente se conecta con la práctica proyectual, pero que permiten al futuro diseñador realizar juicios críticos sobre su futura actividad profesional.

En esta lógica, ¿no sería fundamental en la formación de un estudiante de diseño, conocer los mecanismos de funcionamiento del capitalismo? ¿no convendría que se enterarán de cómo ese modo de producción se volvió hegemónico? ¿no ayudaría saber que bajo esa lógica de producción no es relevante cuidar al ecosistema y velar por la calidad de vida de la gente, sino que en dicho sistema económico lo que importa es el consumo dado que es éste el motor que genera plusvalía? Nos parece que sin el conocimiento de este tipo de temas no podrán desarrollarse en las universidades estudiantes con plena conciencia de su lugar y posibilidades de acción en ese complejo tablero de ajedrez que es la sociedad contemporánea.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a lo dicho concluimos que:

- Un sello de la mentalidad occidental es su afán de intervenir para interrumpir el curso natural de la vida. Para ello, a lo largo de la historia, las mentes de la sociedad occidental se han ocupado del desarrollo de diversos artificios. El origen de esto lo ubicamos en la sociedad helénica del siglo IV A. C., y por ende, el pensamiento moderno, la industrialización y el capitalismo actual son la exacerbación de esta mentalidad artificiosa.

<sup>13</sup> Gutiérrez Daniel (2008) Voces del diseño desde la visión de Aristóteles, México: UIA León-Encuadre.

- Los sofistas griegos, promotores de la idea según la cual el hombre es el responsable de su destino y que también fueron los que postularon la relatividad de la verdad, propusieron sin embargo una utopía que consideraba al diálogo y a la argumentación como la vía para llegar a acuerdos sociales para que los individuos pudieran vivir en comunidad, en la polis. Tales acuerdos se traducían en estructuras de control.
- Por ende, la cuestión ética radica en cómo es que se establecen tales estructuras y no en la desaparición de éstas, ya que la vida en comunidad requiere de controles para acotar la libertad individual en aras de la convivencia colectiva.
- El diseño es una forma de control social: el urbanismo, la arquitectura, la comunicación visual, los objetos, entre muchos otros artificios, nos persuaden de pensar y actuar de cierta manera. Pero el diseño se vuelve autoritario y violento cuando no considera

en su accionar la dignidad de las personas; actúa dolosamente cuando socava al individuo al no considerarlo como punto de partida del proyecto, cuando se diseña para una corporación, sin considerar a las comunidades, a su cultura y a su ecosistema.

- Precisemos también que el diseño no es responsable absoluto sino sólo parcial, del deterioro de la vida de las personas y del daño al ecosistema, porque su accionar se lleva a cabo en una ambiente de altísima complejidad cuyo origen no es contemporáneo sino que se ha construido a través de siglos de la dinámica de la historia.
- En este sentido, propusimos que debemos pensar globalmente pero actuar localmente. Sólo así cooperaremos en los hechos para el cuidado y rescate de una porción de nuestro ecosistema, podremos hilvanar una sección de nuestro desvencijado tejido social.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Backman Mark. Las raíces de nuestra sofisticación, disponible en: [alpha.mexicanosdisenando.org.mx/articulos/retórica y diseño](http://alpha.mexicanosdisenando.org.mx/articulos/retorica-y-diseño).
- Buchanan Richard. Dignidad y Derechos Humanos: reflexiones sobre los principios del diseño centrado en lo humano, disponible en: [alpha.mexicanosdisenando.org.mx/articulos/retórica y diseño](http://alpha.mexicanosdisenando.org.mx/articulos/retorica-y-diseño).
- Cardoso Rafael (2014). Diseñar en un mundo complejo, México: Ars Optika
- Chartier Roger (2000). Cultura escrita, literatura e historia, México: Fondo de Cultura Económica.
- Gutiérrez Daniel (2012). Apuntes Artificiales: sobre la visualidad en el arte, el diseño y la comunicación, León Guanajuato: Encuadre-UIA León.
- Gutiérrez Daniel (2012). Voces del diseño desde la visión de Aristóteles, México: Encuadre-UIA León.
- Lakoff y Johnson (1995). Metáforas de la vida cotidiana, Madrid: Cátedra.
- Lausberg Hienrich (1996). Manual de Retórica Literaria, Madrid: Gredos.
- Margolín Víctor (2002). Las políticas de lo artificial, México: Designio.
- Pereda Carlos (1995). Vértigos Argumentales, México: Antrophos Editorial.
- Rivera Antonio (2014). Guía para la evaluación educativa del diseño, México; COMAPROD.
- Thackara, John (2013). Diseñando para un mundo complejo, México; Designio.
- Tapia Alejandro (2011). Diseño Gráfico, Tecnología y Democracia, en: Rivera Antonio (compilador) Ensayos sobre retórica y diseño, México: UAM Xochimilco.



Foto de Shutterstock



# La Economía política de la transición energética en países emergentes entre 1990 y 2012

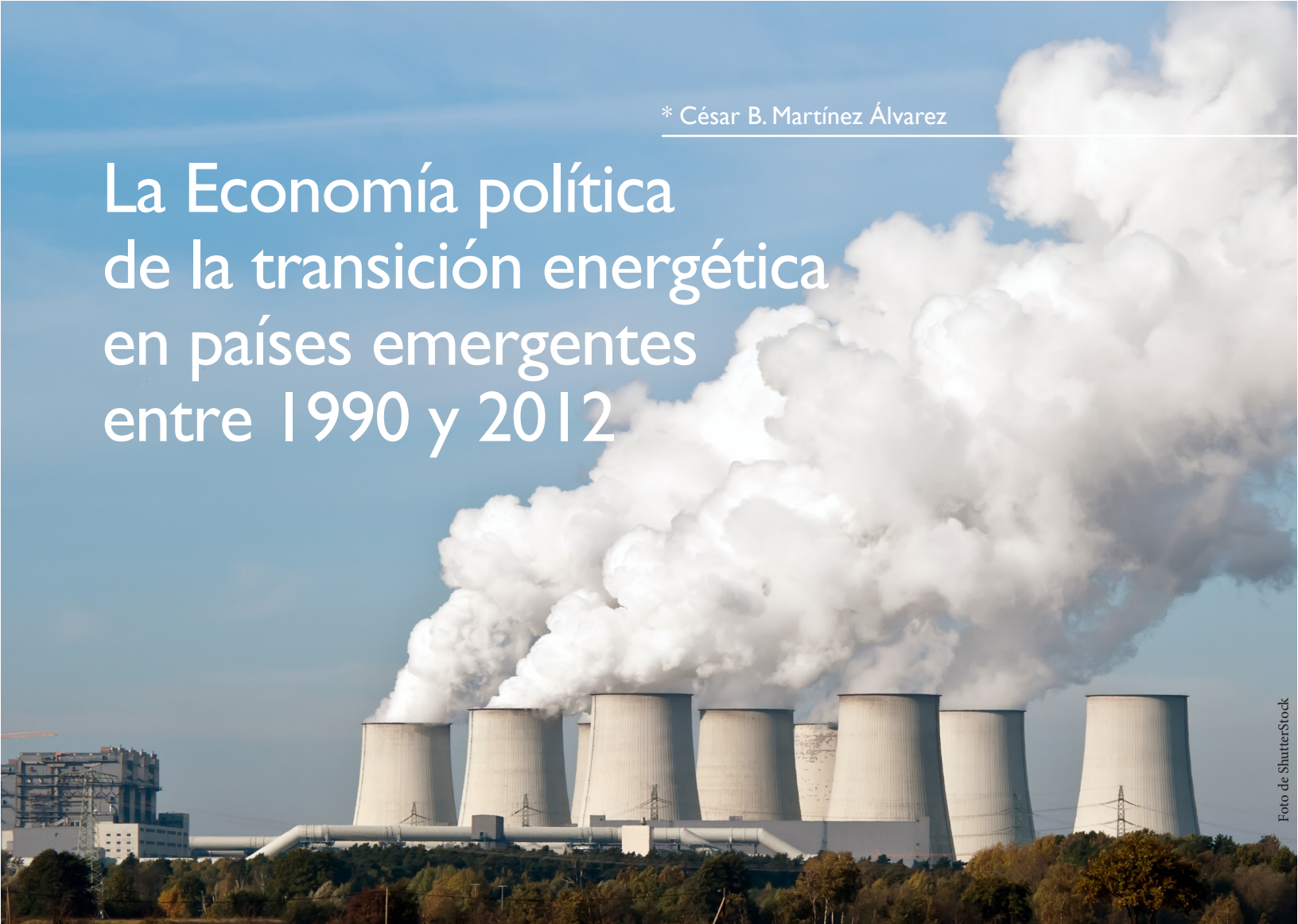


Foto de Shutterstock

## ¿POR QUÉ ES RELEVANTE ANALIZAR LA POLÍTICA INTERNA A LA LUZ DE LAS NEGOCIACIONES GLOBALES?

Del 30 de noviembre al 10 de diciembre de 2015, se reunieron en París, Francia, ministros y autoridades públicas, científicos renombrados y líderes de la sociedad civil, provenientes de casi dos centenares de países, para participar en la 21ª Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático—CMNUCC—. La meta es ambiciosa y los desafíos no son menores, pues se espera que de la capital francesa

emerja un marco jurídico más sólido, flexible y efectivo, que permita sustituir al entramado legal actual, en específico al Protocolo de Kioto, para 2020 (Stern, 2014).

Las dinámicas políticas y económicas internas son variables esenciales para explicar la amplitud, ambición y éxito de las iniciativas para enfrentar este desafío (Cao, *et. al.*, 2014). En el caso de los foros climáticos globales, como el que ocurrió en París hacia finales del 2015, los representantes gubernamentales participaron en la mesa de diálogo con agendas bien definidas, las cuales resultan del equilibrio entre intereses económicos y políticos articulados internamente.

---

### \* César B. Martínez Álvarez

Licenciado en Relaciones Internacionales por El Colegio de México; en la actualidad, es becario Fulbright-García Robles y estudia una maestría en Política Internacional con especialización en Energía y Medio Ambiente en la Universidad de Stanford, Estados Unidos. Anteriormente, trabajó en el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Ha llevado a cabo labores de investigación en el Massachusetts Institute of Technology y la Universidad de Stanford.

En muchas ocasiones, este acuerdo nacional es mínimo, por lo que descansa en bases muy frágiles, por ejemplo, compromisos relacionados con la eliminación de subsidios, inversiones en energía o promesas de financiamiento.

En un entorno de atención mediática global sobre el cambio climático, la política interna es usualmente el frente olvidado en la batalla para reducir Gases de Efecto Invernadero (en adelante GEI), transitar a una matriz energética menos intensiva en carbono y fomentar la eficiencia en el uso de energía. La producción y el consumo de energéticos inciden directamente en el perfil de emisiones del planeta, por lo que comprender los desafíos de la economía política de la energía, que enfrentan los gobiernos de cada país, es fundamental para explicar el éxito de las acciones nacionales y las negociaciones globales.

Algunas de las interrogantes que se analizarán en este artículo son: ¿Cómo han evolucionado los patrones de consumo de energía, en las diez economías en desarrollo más importantes entre 1990 y 2012? ¿Qué países han avanzado y hasta qué punto para disminuir la dependencia de hidrocarburos y desligar el crecimiento económico de la emisión de GEI? ¿Qué elementos políticos e institucionales, distintivos de países en desarrollo, pueden explicar estas diferencias? En la primera sección del artículo se describirán tres de las tendencias más sobresalientes en el uso de energía para este grupo de países emergentes; en la segunda parte se analizarán tres aristas fundamentales de la acción del Estado para comprender la economía política de la transición energética entre ellos, en términos de barreras y facilitadores, para una matriz de energía menos intensiva en carbono y más eficiente.

## II. TENDENCIAS GENERALES EN EL CONSUMO DE ENERGÍA ENTRE LOS PAÍSES EMERGENTES Y SUS EFECTOS EN LAS EMISIONES DE GEI

Uno de los fenómenos más sobresalientes en el periodo posterior a la desaparición de la Unión Soviética en 1991, ha sido el ascenso vertiginoso de un número considerable de países en desarrollo; en términos económicos y diplomáticos este cambio ha tenido efectos significativos en la generación de emisiones asociadas con el calentamiento global (Hurrell, *et. al.*, 2012).

Algunos de ellos pueden catalogarse como “emergentes”, término que designa a un país con un peso relevante en el ámbito internacional, pero que no pertenece al grupo de economías industrializadas (por ejemplo el G-7). En términos de diplomacia climática, la distinción no es análoga a las divisiones entre países, por ejemplo, si bien Rusia se considera parte del segundo grupo, diversos académicos la incluyen en la lista de países emergentes (Noonan, 2013). No obstante, el debate sigue sin resolverse.

En 2011, de las 15 economías que más producen gases de efecto invernadero, diez se podrían considerar “emergentes”: China (1), India (3), Rusia (4), Corea del Sur (7), Irán (8), Indonesia (9), Arabia Saudita (10), Sudáfrica (12), México (13) y Brasil (15). Estados Unidos (2), Japón (5), Alemania (6), Canadá (11) y Reino Unido (14) fueron las únicas economías industrializadas que se colocaron en los quince primeros lugares (Banco Mundial, 2014). Estos diez países emergentes representaron el 47.75% de las emisiones totales globales en 2011; en contraste, los primeros diez emisores desarrollados (los cinco mencionados anteriormente más Italia, Australia, Francia, Polonia y España) alcanzaron únicamente el 28.42% de los GEI, según la misma fuente. La figura 1 señala los cambios en los valores absolutos de emisiones en 1992 (cuando convino la Cumbre de Río) y 2011. Como puede notarse, países desarrollados y economías emergentes conforman por igual la lista de mayores emisores de GEI, lo cual ilustra la relevancia de analizar a estos últimos (Banco Mundial, 2014a).

El ascenso de los emergentes no estaba de ningún modo claro en 1992; en ese año, de los primeros quince emisores, 8 eran industrializados: Estados Unidos (1),



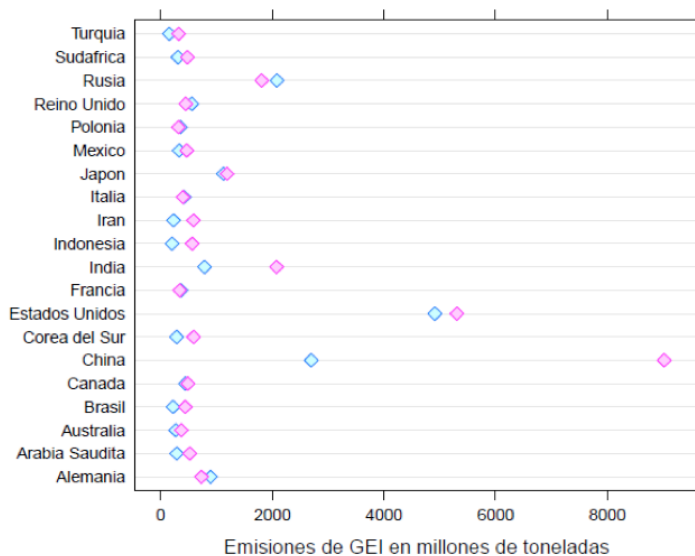


Figura 1  
Cambio en el nivel absoluto de emisiones de GEI en millones de toneladas países seleccionados 1990-2012

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Banco Mundial. The World Bank Development Indicators

Japón (4), Alemania (5), Reino Unido (8), Canadá (9), Italia (10), Francia (11) y Polonia (12). Junto con Australia (17) y España (20), sus emisiones eran equivalentes al 43% del total mundial; los diez países en desarrollo analizados, emitieron sólo el 33.35% de los GEI del mundo en 1992. Es decir, ha habido un giro sustantivo en el origen geográfico de las emisiones que se relacionan con el calentamiento global, de modo que las economías emergentes lideran en términos absolutos (aunque no per capita) la producción de GEI.

En términos agregados y per cápita, las tendencias dominantes en los países en desarrollo permiten diferenciarlos notablemente de los patrones de las economías industrializadas. Por una parte, este predominio se vincula con los niveles extraordinarios de crecimiento que han mostrado algunas de estas economías. En 1992, representaban el 10.87% del producto bruto mundial y en 2011 habían alcanzado el 25.87% (Banco Mundial, 2014). Por otro lado, el crecimiento anual promedio en el ingreso per capita ha sido acelerado en la mayoría de estos países emergentes, principalmente en China, India y Corea del Sur, si bien en promedio se encuentran aún muy por debajo de las economías más ricas de la OCDE (Banco Mundial, 2014). Como puede advertirse, hay una correlación muy clara entre el ritmo de la economía y la generación de emisiones. La producción y el consumo de energía son dos de las variables más sobresalientes para entender la vinculación entre el desarrollo económico y la generación de GEI.

¿Cómo ha evolucionado la manera en que estos países emergentes han consumido energía en los últimos 25 años? Son tres las tendencias más sobresalientes en este ámbito. Para comenzar, en conjunto usan una proporción cada vez más elevada de los recursos energéticos del planeta, principalmente hidrocarburos y carbón. En segundo lugar, en promedio, la proporción de estas necesidades energéticas que se satisfacen con combustibles de origen fósil, se ha elevado en cuanto al uso de energía primaria (si bien este fenómeno es mucho más tenue en términos de electricidad). Por último, si bien estos países utilizan más energía y más hidrocarburos y carbón, en términos relativos, también presentan signos positivos en la eficiencia con que los consumen.

#### A. CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

En términos generales, las economías emergentes han consumido una proporción cada vez mayor de los recursos energéticos del planeta. Con respecto al uso de energía primaria (aquella que no ha sufrido procesos de transformación industrial), en 1990 los diez países bajo análisis consumieron 95.17 cuatrillones de BTUs (Unidades Térmicas Británicas), lo cual representaba el 27.52% del total mundial; en 2012, esa proporción se había elevado hasta llegar al 42.69% de la energía que usaba el planeta (Administración de Información Energética de Estados Unidos, 2014). Esta tendencia se acentuó en los energéticos específicos;

con respecto al petróleo, el porcentaje se elevó de 22.7 a 35.1%, mientras que los países emergentes pasaron de consumir 28.7% a 32.5% del gas natural en el mundo y 42% de la electricidad. Finalmente, en el caso del carbón, uno de los energéticos más contaminantes, esta proporción se elevó de 36.2% a 65%.

que se generaron en estas economías provenía de petróleo, carbón o gas natural, esta proporción había crecido hasta un 75% de los 8,977 GWh en 2012. En otras palabras, 3 de cada 4 unidades de electricidad se genera a partir de este tipo de energéticos más contaminantes (EIA, 2014).

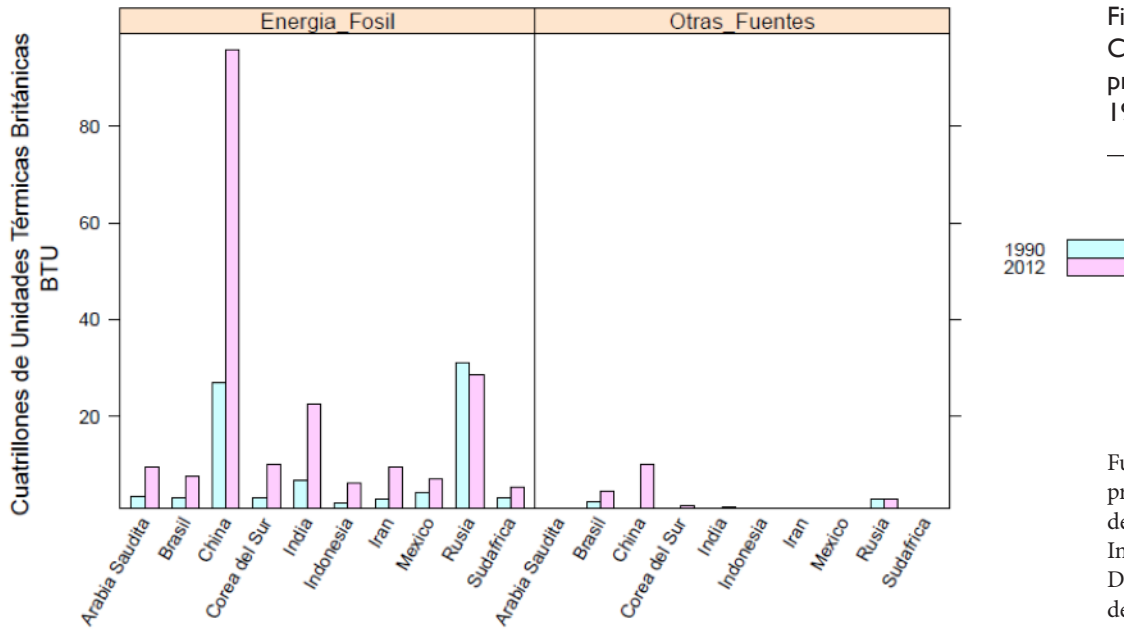


Figura 2  
Consumo de energía primaria (en BTUs) 1990-2012

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Administración de Información Energética del Departamento de Energía de Estados Unidos

## B. COMPOSICIÓN DE LAS MATRICES DE ENERGÍA PRIMARIA Y ELECTRICIDAD

Además de usar una proporción cada vez mayor de la energía del planeta, los diez países emergentes analizados consumen, en términos relativos, más combustibles fósiles. En 1990, el 36.21% de la energía primaria que consumían provenía del carbón, el 32.68% del petróleo y el 22.61% del gas natural (que sumaban 91.5% del total). Para 2012, estas proporciones se mantuvieron prácticamente estables, en alrededor del 91.3%; sin embargo, un análisis de su composición muestra que la dependencia de energéticos más contaminantes se ha acentuado, pues el porcentaje del carbón se elevó notablemente: de 32.68% a 44.45% (es decir, pasó de representar un tercio a casi la mitad). Por otro lado, la proporción del petróleo y el gas natural ha disminuido en 9.89% y 4.07% (EIA, 2014).

Una situación similar ocurre en el sector eléctrico. Mientras que en 1990 el 69% de los 2,585 GWh

Con respecto a las energías renovables como fuente para la generación de electricidad, es relevante señalar que, a pesar del crecimiento espectacular que han tenido en este periodo, siguen representando un porcentaje menor, comparado con otros recursos de energía. Según estimaciones de la EIA (Energy Information Administration), los diez países del grupo produjeron cerca de 13 GWh con fuentes renovables no hídricas a inicios de los noventa; para 2012, esta cifra se había elevado hasta 250.9 GWh (un crecimiento de 1,830% en veinte años). En proporción, el porcentaje aumentó de 0.73% a 9.71% del total, con variaciones relevantes entre países (EIA, 2014). Es decir, aunque se trata de recursos energéticos con capacidad para competir en el mercado frente a energías “tradicionales” (tanto por cuestiones económicas como por el apoyo gubernamental en forma de subsidios e impuestos), siguen siendo una opción, en buena medida secundaria, para buena parte de los proyectos eléctricos más relevantes. Cuestiones como la intermitencia en la carga eléctrica, la lejanía entre los

centros de generación y de consumo y otras barreras regulatorias, son algunos de los desafíos a su expansión (Müller *et. al.*, 2011).

En otras palabras, las diez economías emergentes analizadas, presentan una dependencia más acentuada hacia los combustibles fósiles en términos de consumo primario y como insumo para generar electricidad (en particular el carbón). Es decir, en términos relativos, estos diez países emergentes no sólo usan cada vez más recursos energéticos sino que, en su conjunto, dependen más del carbón.

### C. PRODUCTIVIDAD EN EL USO DE LA ENERGÍA

La tercera arista en la matriz energética, que afecta el perfil de emisiones de los diez países emergentes entre

1990 y 2012, es la mejoría modesta en la eficiencia con la cual transforman estos recursos en riqueza. La “productividad energética”, que se refiere al monto en dólares que genera un país por cada kilogramo de petróleo equivalente (el cual también incluye otras fuentes de energía, ponderadas por su equivalencia térmica con el crudo), da una idea aproximada de qué tan eficiente es una economía en el aprovechamiento de sus recursos energéticos, dado que el carbón, el petróleo, el gas natural y la electricidad representan insumos esenciales para todo tipo de actividades productivas, desde la agricultura hasta los servicios y la industria. Cabe señalar que, en general, el mundo ha avanzado gradualmente en esta variable, incluyendo naturalmente a los diez países emergentes estudiados (Banco Mundial, 2014b).

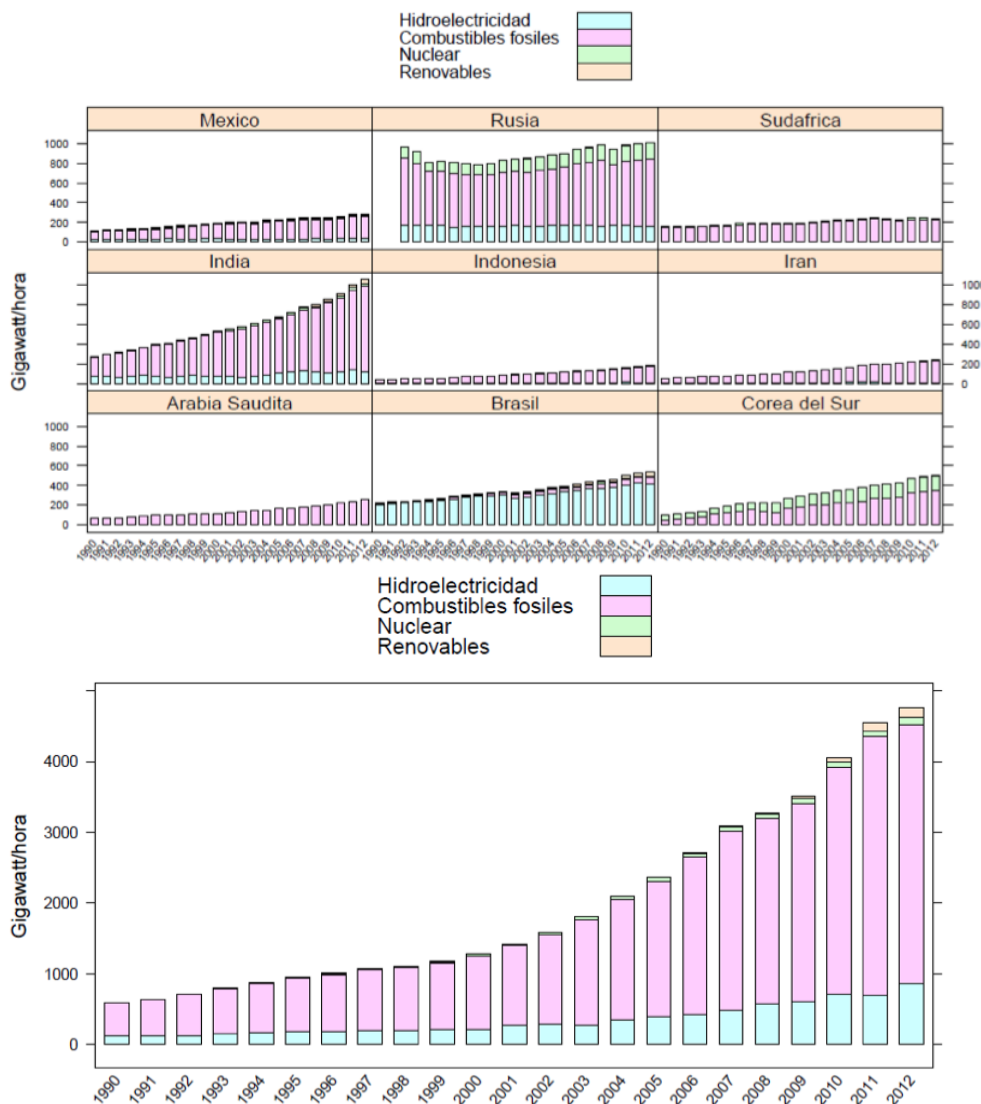


Figura 3  
Evolución de la matriz eléctrica.  
Economía emergente 1990-2012

Evolución de la matriz eléctrica de  
China 1990-2012

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Administración de Información Energética del Departamento de Energía de Estados Unidos



De acuerdo con datos del Banco Mundial, la productividad energética del mundo se elevó 36.38% entre 1990 y 2012, pasando de producir 5.47 dólares de PIB por cada kilogramo de petróleo equivalente a 7.28. Con respecto a los diez países emergentes, esta medida se elevó únicamente el 11.31%, al pasar de 6.54 a 7.28 dólares de PIB por cada kilogramo de petróleo equivalente. En otras palabras, si bien ha habido una mejoría relevante en la forma en que estos países consumen energía, han avanzado a un ritmo considerablemente menor al del resto del mundo, lo cual sugiere también un margen de maniobra muy amplio para inversiones en eficiencia energética (Banco Mundial, 2014b).

### III. LA ECONOMÍA POLÍTICA DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN LOS PAÍSES EMERGENTES: CAUSAS INSTITUCIONALES DE LAS TENDENCIAS EN MATERIA DE EMISIONES

Los orígenes antrópicos y físicos del cambio climático son extraordinariamente complejos (IPCC, 2014); en esta red de causas y fenómenos entrelazados, uno de los elementos fundamentales es la producción y el consumo de energía por parte de los países emergentes, como se mostró en la sección anterior. En la literatura y los estudios sobre el tema, se ha prestado

mucha atención a las variables tecnológicas y económicas que facilitan o entorpecen la transición hacia una matriz energética menos intensiva en carbono y el uso más eficiente de la energía (OCDE, 2009, OECD, 2013). No obstante, un elemento en buena medida ausente en la discusión, ha sido el político-institucional.

Como se mencionó al inicio de este artículo, el análisis de las prioridades gubernamentales en materia de cambio climático, entre las que se incluyen sus posiciones ante los foros globales, se vinculan con las dinámicas políticas al interior de cada país; la conformación de la agenda política energética y ambiental, las prioridades de la coalición en el poder, las disputas entre grupos de intereses y el peso de la opinión pública, son elementos fundamentales para comprender la variación en las respuestas de los países emergentes al cambio climático, en específico con respecto a la generación y el consumo de energía.

El Estado y sus instituciones son uno de los elementos rectores en este entramado (Cao, *et. al.*, 2014); por una parte, las organizaciones que lo conforman median y procesan las preferencias de los grupos; por otra, tienen (en teoría) la capacidad de imponer costos, por ejemplo a los generadores de cierto tipo de electricidad más contaminante y llevar a cabo acciones redistributivas, desde subsidios a combustibles fósiles,

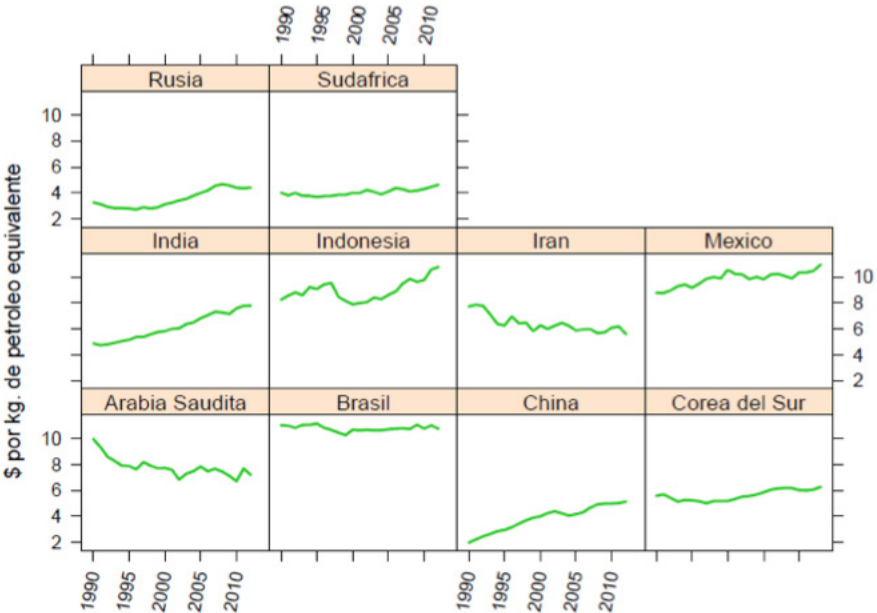


Figura 3  
Productividad energética en economías emergentes, 1990-2013

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Banco Mundial. *The World Bank Development Indicators*

hasta financiamiento a energías limpias y eficientes con objetivos de largo plazo, que trasciendan intereses sectarios.

Naturalmente, el Estado no es un ente racional y unificado que actúa de manera sistemática con objetivos claros y precisos en todo momento. En términos de su influencia en el perfil de emisiones de estas diez economías emergentes, algunas de las decisiones y comportamientos de las instituciones estatales han representado barreras a la transición energética: a) la provisión de energía como función sustantiva del Estado para promover el desarrollo; b) el papel fundamental del sector energético controlado también por organizaciones estatales para su estabilidad macroeconómica; en contraste, otras tendencias han alentado respuestas flexibles y relativamente más eficientes; y c) la capacidad de intervención estatal en favor de energías renovables y eficientes.

### **A. PROVISIÓN DE ENERGÍA COMO FUNCIÓN SUSTANTIVA DEL ESTADO PARA PROMOVER EL DESARROLLO**

Sin importar el tipo de régimen, sea una democracia o una autocracia, el crecimiento económico es un componente fundamental en la legitimidad política de los gobiernos en todo el mundo. Por tanto, la búsqueda de desarrollo acelerado ha influido decisivamente en la forma en que estos diez países emergentes producen energía y emisiones de GEI. Dos elementos diferencian a estas economías: 1) el crecimiento masivo en la demanda por energía eléctrica (acceso universal a la electricidad) y, la 2) la necesidad de proveer insumos energéticos accesibles para financiar el crecimiento industrial y comercial. En ambos casos, se identifica al Estado como proveedor fundamental de energía (en contraste con la situación que prevalece en los países de la OCDE); además de traducirse usualmente en monopolios públicos, este fenómeno se asocia con estrategias ineficientes en términos económicos y ambientales.

En primer lugar, la cobertura eléctrica universal no es una meta deseable exclusivamente en términos económicos, pues tiene un elemento social muy significativo, que asocia a la electricidad con la modernidad, la inclusión de los sectores menos favorecidos



Foto: archivo personal de Ricardo López G.

en términos de ingresos, y el desempeño del gobierno en turno con respecto los servicios básicos para la población (Birol, 2007).

La electrificación como objetivo político, por sí misma, no es de ninguna manera exclusiva a estos países emergentes (es incluso una demanda mucho más acuciante en las economías menos desarrolladas, particularmente en África Subsahariana). Desde un punto de vista climático, su relevancia radica en la escala y las características energéticas de estos proyectos; a grandes rasgos, son dos las opciones más comunes para llevar electricidad: i) el esquema tradicional, que conlleva la expansión de la red eléctrica por medio de la construcción de plantas generadoras, generalmente con carbón, petróleo, gas natural o hidroelectricidad y el tendido de líneas de transmisión y distribución; y ii) la electricidad distribuida, la cual aprovecha recursos energéticos de dimensiones menores y se define por su cercanía con los usuarios finales (AIE, 2010).

Entre los países analizados ha prevalecido el primer enfoque, en virtud de ser el más eficiente en términos estrictamente económicos, sin internalizar los costos a la salud y la emisión de GEI. La presencia de reservas abundantes de hidrocarburos (por ejemplo carbón en China y Sudáfrica y petróleo en Rusia e Irán), así como la presencia de grandes empresas estatales (Shenhua en China), han conducido a la prevalencia de este tipo de energéticos.

Por la otra, la existencia de monopolios de la electricidad ha facilitado la implementación de estrategias tradicionales de electrificación; éste es el caso de Eskom en Sudáfrica (Bekker, *et. al.*, 2008). Asimismo, criterios como la confiabilidad, la intermitencia y la rapidez con las que se puede tender la red, han superado a consideraciones ambientales en la toma de decisiones. Es decir, la generación de electricidad

por medio de combustibles fósiles ha tenido notable atractivo político para los gobiernos, pues minimiza los costos y maximiza los beneficios económicos (con algunas excepciones notables como Brasil, en donde predomina la hidroelectricidad, e India, en donde la autonomía de los estados federales ha conducido a soluciones de energía limpia novedosas).

En estos diez países emergentes, el Estado es el proveedor de energía no únicamente para los consumidores individuales, sino también para la industria, lo cual plantea un conjunto de retos específicos en materia de economía política. La provisión de electricidad y combustibles asequibles para el empresariado, constituye una de las demandas fundamentales a las instituciones gubernamentales en estos países, lo cual incluye, además de electricidad, petróleo y gas natural. En otras palabras, el Estado ha tenido una función tradicional como garante del flujo de energéticos para promover el crecimiento económico en estos países; la necesidad de llevar electricidad a las zonas más remotas, junto con la presencia de monopolios estatales y amplias reservas de combustibles fósiles, han favorecido a esquemas tradicionales centrados en la red por su costo y confiabilidad. Debido a que se trata de un insumo esencial para la actividad económica y un servicio público básico, el desempeño de las instituciones gubernamentales en este ámbito puede tener efectos relevantes en su legitimidad política, por lo que ha representado una barrera hacia la transición energética difícil de superar, en especial ante límites de orden presupuestal.

## **B. EL PAPEL DEL SECTOR ENERGÉTICO EN LA ESTABILIDAD MACROECONÓMICA**

En la gran mayoría de estos países, la relevancia del sector energético para la estabilidad macroeconómica y el control estatal sobre la producción de hidrocarburos, se han erigido como una barrera adicional

a la transición energética y al uso más eficiente de la energía. A su vez, este fenómeno se subdivide en dos ámbitos: i) el sector externo y ii) las arcas fiscales.

Para economías como Rusia, Irán, Sudáfrica, Indonesia y Arabia Saudita, la venta de petróleo, gas natural o carbón, constituye una arista fundamental de su sector externo y una proporción altísima de sus exportaciones; caídas en los precios de los combustibles fósiles o recortes en la producción, se asocian con desequilibrios en la balanza de pagos y el agotamiento en las reservas internacionales del país; éstos se relacionan con presiones en los niveles generales de precios, aumentos potenciales en la deuda externa y dificultades para consolidar la capacidad de pagos y fiscal de estas economías.

Este último punto es esencial, pues los ingresos provenientes de la venta de hidrocarburos financian una parte muy significativa de las arcas de los gobiernos; es decir, los efectos macroeconómicos del petróleo no afectan exclusivamente al sector externo, sino también al fiscal, en especial dada la baja capacidad recaudatoria y la dificultad de elevar los impuestos en algunos de estos países. Como es bien sabido, en varias de estas economías, junto con otros exportadores de hidrocarburos y materias primas, las redes de clientelismo y patronazgo que se tejen alrededor de las rentas por exportaciones sostienen, en buena medida, la legitimidad y estabilidad política de los regímenes (Victor, 2012).

Son tres las funciones principales que cumplen estos recursos monetarios provenientes de la energía: a) financiar a grupos aliados a la coalición en el poder, b) proveer de beneficios directos a la población (en forma de programas de asistencia social, transferencias directas o subsidios a las gasolinas y la electricidad), y c) sostener proyectos de política exterior (Pirog, 2007).

En otras palabras, la economía política de países como Rusia, Irán o Arabia Saudita, por mencionar

“

*...los ingresos provenientes de la venta de hidrocarburos financian una parte muy significativa de las arcas de los gobiernos; es decir, los efectos macroeconómicos del petróleo no afectan exclusivamente al sector externo, sino también al fiscal, en especial dada la baja capacidad recaudatoria y la dificultad de elevar los impuestos en algunos de estos países”.*

los casos más claros, se tiende alrededor del reparto y distribución de beneficios provenientes de las exportaciones energéticas, las cuales fungen como el combustible que mantiene en marcha al régimen. Naturalmente, este fenómeno constituye una barrera a la implementación de medidas para fomentar la transición energética y el uso eficiente de la energía.

Por el lado de la oferta, el incentivo principal es a producir la mayor cantidad de hidrocarburos, de modo que maximicen las ganancias dados los precios internacionales; por lo tanto, la manera más común que han adoptado algunas de estas economías para reducir emisiones en el sector de extracción de combustibles fósiles, dado el peso político crucial que tienen las rentas petroleras, no ha sido por medio de cortes en la oferta, sino mediante mejoras en los procesos productivos, entre las que se incluyen inversiones para mejorar la eficiencia energética en pozos y plataformas, así como en políticas más sólidas para reducir emisiones fugitivas de metano y otros contaminantes (Saudi Aramco, 2014).

Estas acciones políticas no sólo tienen beneficios ambientales, sino que también son económicamente eficientes; el mayor desafío lo constituye la capacidad institucional de las compañías energéticas para implementarlas. Finalmente, por el lado de la demanda, esta economía política de los hidrocarburos promueve sociedades intensivas en carbono, pues usualmente los usuarios finales no internalizan los costos ambientales de la energía y, además, reciben subsidios muy relevantes que mantienen los precios bajos; de hecho, en varios casos la provisión de electricidad y gasolina por debajo de su costo de producción es uno de los vínculos esenciales entre gobiernos y la población.



Foto de Shutterstock

### **C. INTERVENCIÓN DEL ESTADO EN LA ACTIVIDAD ECONÓMICA PARA FAVORECER LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA**

Como se mencionó en los dos apartados anteriores, el Estado y sus instituciones ha tenido efectos negativos en las perspectivas de transición energética en estas diez economías emergentes por varias razones, entre las que se destacan su función como proveedor de energía barata para el desarrollo y la relevancia del sector de los hidrocarburos para la estabilidad externa y fiscal en varios de ellos. Hay, sin embargo, otras tendencias en la acción estatal que pueden favorecer resultados distintos e incentivar tanto la transición hacia una matriz energética más limpia, como un uso más eficiente de la energía.

Paradójicamente, quizá la principal de ellas sea la recurrencia en usar las instituciones y recursos estatales para promover cambios de comportamiento entre los actores económicos, por medio de la imposición de costos a actividades ambientalmente negativas y la redistribución hacia sectores menos intensivos en carbono. En términos generales, entre los diez países emergentes bajo análisis, esta faceta alterna del Estado se ha traducido en dos ámbitos: a) el uso de instrumentos de planeación de mediano plazo para promover ciertas industrias sobre otras y, b) la tendencia creciente a usar mecanismos regulatorios para limitar emisiones en determinadas actividades.

En países como China, India, Corea del Sur o Brasil, la publicación de planes de desarrollo económico establece las líneas generales de acción por parte de los gobiernos, aclara prioridades para la distribución de subsidios e inversiones públicas y constituye un marco básico para la actividad económica. En este sentido, tienen el potencial de favorecer la transición hacia una matriz energética menos intensiva en carbono, como lo muestran un par de ejemplos a continuación.

En los últimos dos planes quinquenales del Partido Comunista, el gobierno chino ha buscado aprovechar las ventajas comparativas del país en las industrias de energía limpia y tecnologías ambientales. Es decir, se han enfatizado inversiones públicas en ámbitos como la manufactura de paneles solares, turbinas eólicas, baterías e instrumentos para mejorar la eficiencia energética (Lewis, 2011). En este sentido, no sorprende

que el país sea el principal fabricante de celdas solares en el mundo y uno de los actores principales y pioneros en la industria de baterías para vehículos eléctricos (Canis, 2013 y Ball, 2013).

Otro ejemplo muy nítido ha sido la promoción del “Crecimiento Verde” como paradigma de desarrollo en Corea del Sur, a manera de respuesta a la crisis financiera de 2009 por parte del gobierno de Lee-Myung Bak (Ministerio de Medio Ambiente de la República de Corea, 2011). Aunque son las principales herramientas de planeación, no son las únicas, pues también se incluyen iniciativas más específicas en su escala, pero igual de relevantes en sus alcances; entre ellas se destacan, por mencionar un par, la Misión de Energía Solar Jawaharlal Nehru en India (Ministerio de Medio Ambiente y Bosques de India, 2012) y las iniciativas por promover investigación en energías renovables en Arabia Saudita, como la Ciudad de Energía Atómica y Renovable del Rey Abdullah (Presidencia de Meteorología de Arabia Saudita, 2011).

El segundo ámbito ha sido una tendencia lenta, pero creciente, hacia la implementación de mecanismos regulatorios para controlar los niveles de contaminantes en actividades específicas. Es decir, el número de iniciativas para establecer límites de emisiones en vehículos, características químicas de los combustibles, estándares mínimos de eficiencia energética en aparatos electrodomésticos y procesos industriales y proporciones básicas de energías renovables en la matriz eléctrica en estos países señalan un cambio cualitativo muy relevante en la escala y el tipo de la acción estatal, pues se vinculan con una definición más estricta, pero más fortalecida, del gobierno, el cual busca tanto promover las actividades económicas, como fomentar la internalización de los costos de contaminar. México y Corea del Sur son ejemplos muy nítidos de cómo una redefinición de los recursos del Estado hacia la regulación, pueden tener efectos benéficos al incentivar a los actores económicos a hacer un uso más eficiente de las energías limpias (Ministerio de Medio Ambiente de la República

de Corea, 2011 y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México, 2012).

Es decir, las instituciones del Estado también pueden ser facilitadores de la transición hacia una matriz energética menos intensiva en carbono. En conjunto, planes quinquenales y regulaciones económicas constituyen mecanismos que, si bien refieren a dos concepciones normativas casi opuestas sobre el papel económico del Estado, tienen el potencial de imponer costos y redistribuir recursos con el objetivo de reducir emisiones de GEI.

#### IV. CONSIDERACIONES FINALES

La meta fundamental de las cumbres climáticas internacionales, es preservar el funcionamiento adecuado de la atmósfera como un bien público global necesario para el desarrollo de sociedades y ecosistemas. Entre los múltiples fenómenos que comprometen el equilibrio ambiental a escala planetaria, el aumento acelerado en la generación y el consumo de energía se ha constituido como uno de los desafíos principales a ser considerado en las negociaciones.

En particular, una de las tendencias más sobresalientes en el perfil de emisiones de GEI del planeta, ha sido el ascenso vertiginoso de un grupo de países “emergentes”. En promedio, dichas economías no sólo consumen una proporción más elevada de los recursos energéticos, sino que se han hecho más dependientes de los combustibles fósiles como forma

de energía primaria y también en la generación de electricidad; asimismo, aunque han avanzado lentamente en términos de la eficiencia con la que usan estos recursos, parecen encontrarse todavía en desventaja

con respecto a los países industrializados. Si bien un elemento sustantivo en la explicación de estos fenómenos es tecnológico y económico, es indispensable incorporar la dimensión política, pues de ellas dependen también el grado y profundidad de los compromisos internacionales y acciones internas que implementan estos países para mitigar los GEI.

“*La meta fundamental de las cumbres climáticas, es preservar el funcionamiento adecuado de la atmósfera como un bien público global...*”

El Estado y sus instituciones representan actores fundamentales, pues no sólo median entre los intereses de diversos grupos, sino que son capaces de traducir sus propias preferencias en políticas públicas; en este ensayo se delinearon dos aristas de la acción estatal en los países emergentes que han sido barreras para la transición energética en estos países (su papel como provisor de energía para el desarrollo y el peso macroeconómico del sector hidrocarburos), así como un elemento que potencialmente puede facilitarla (su intervención en la actividad económica a favor de energías renovables y eficiencia energética).

Es importante señalar que no se trata de características inmutables. El uso de los recursos políticos y económicos del Estado puede ayudar a superar inercias del pasado y fomentar transformaciones a gran escala. Más allá de la voluntad política, para lograr este resultado, un reto fundamental que subyace en toda la discusión es la capacidad y fortaleza de las instituciones gubernamentales en los países emergentes, el cual sin duda debe formar parte de los acuerdos globales y mecanismos de cooperación económica internacional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Administración de Información Energética de Estados Unidos (2014). *International Energy Statistics*. Disponible en: <http://www.eia.gov/beta/international/>.
- Agencia Internacional de Energía (2010). *Comparative Study on Rural Electrification Policies en Emerging Economies: Keys to Successful Policies*. París: OECD, pp. 14-18.
- Banco Mundial (2014a). *World Development Indicators. Climate Change: Emissions*. Disponible en línea en el sitio: <http://data.worldbank.org/indicator>.
- Banco Mundial (2014b). *World Development Indicators. Energy: Energy Productivity*. Disponible en línea en el sitio: <http://data.worldbank.org/indicator>.
- Ball, J. (2013). *China's Solar-Panel Boom and Bust*. Insights. Stanford Graduate School of Business. Disponible en línea en: <https://www.gsb.stanford.edu/insights/jeffrey-ball-chinas-solar-panel-boom-bust>.
- Bekker, Bernard, Eberhard, A., Gaunt, T., y Marquard, A. (2008). *South Africa's Rapid Electrification Programme: Policy, Institutional, Planning, Financing, and Technical Innovations*. *Energy Policy*. vol. 36, pp. 3125-3137.
- Birol, Fatih (2014). *Achieving Energy for All Will Not Cost the Earth*. En: Halff, A., Sovacool, B.K., y Rozhon, J. *Energy Poverty: Global Challenges and Local Solutions*. Oxford: University Press, pp. 11-21.
- Cao, Xun, Milner, H., Prakash, A., Ward, H. (2014). *Research Frontiers in Comparative and International Environmental Politics: An Introduction*. *Comparative Political Studies*. vol. 47 (3), pp. 291-308.
- Canis, Bill (2013). *Battery Manufacturing for Hybrid and Electric Vehicles: Policy Issues*. Washington, D.C.: Congressional Research Service.





Foto de Shutterstock

- Hurrell, Andrew, Sengupta, S. (2012). *Emerging Powers, North-South Relations and Global Climate Politics*. International Affairs. vol. 88 (3), pp.463-484.
- Lewis, Joanna (2011). *Energy and Climate Goals of China's 12th Five-Year Plan*. Center for Climate and Energy Solutions.
- Ministerio de Medio Ambiente de la República de Corea. (2011). *Korea's Third National Communication under the United Nations Framework Convention on Climate Change: Low Carbon, Green Growth*. Seúl: Ministerio de Medio Ambiente.
- Ministerio de Medio Ambiente y Bosques de India (2012). *India's Second National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change*. Nueva Delhi: Ministerio de Medio Ambiente y Bosques.
- Müller, Simon, Brown, A., Ölz, S. (2011). *Renewable Energy: Policy Considerations for Deploying Renewables*. Paris: Agencia Internacional de Energía.
- Noonan, Norma (2013). *The Global Leadership of the USA and the Emerging Powers*. En Nadkarni, V., Noonan, N., *Emerging Powers in Comparative Perspective: The Political and Economic Rise of the BRIC Countries*. Londres: Bloomsbury Academic.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2009). *Cost-Effective Actions to Tackle Climate Change*. Policy Brief. París: OECD. Disponible en línea en: [http://www.oecd.org/environment/Policy\\_Brief\\_Cost-effective\\_actions\\_to\\_tackle\\_climate\\_change.pdf](http://www.oecd.org/environment/Policy_Brief_Cost-effective_actions_to_tackle_climate_change.pdf)
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2013). *Climate and Carbon: Aligning Prices and Policies*. OECD Environment Policy Paper. París: OECD. Disponible en línea en: <http://www.oecd.org/environment/climate-carbon.htm>.
- Panel Intergubernamental de Cambio Climático (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Summary for Policymakers*, pp. 4.6. Disponible en línea en: <http://www.ipcc.ch/>.
- Pirog, Robert (2007). *The Role of National Oil Companies in the International Oil Market*. CRS Report for Congress. Washington, D.C.: Congressional Research Service, pp. 5-9.
- Presidencia de Meteorología y Medio Ambiente del Reino de Arabia Saudita (2011). *Second National Communication of the Kingdom of Saudi Arabia*. Riyadh: Presidencia de Meteorología y Medio Ambiente.
- Saudi Aramco (2014). *Citizenship Report*. Disponible en línea en: <http://www.saudiaramco.com/en/home/news-media/publications/corporate-reports.html>.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012). *Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. México: SEMARNAT.
- Stern, Nicholas. (2014). *Growth, climate and collaboration: towards agreement in Paris 2015*, Policy Paper, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment.
- Victor, David, Thurber, M., y Hults, D. (2012). *Oil and Governance: State-Owned Enterprises and the World Energy Supply*. Cambridge: University Press, pp. 35-171.

\* Edgar Vázquez Contreras  
\*\* María Elena Cháñez Cárdenas

# El Metabolismo y el cambio climático

## RESUMEN

**E**l presente trabajo se explica la relación entre el metabolismo, el medio ambiente, la salud y el cambio climático. Se abunda sobre aquello que desde el punto de vista biológico habría que considerar para entender situaciones que están relacionadas con la conservación o eliminación de los diferentes tipos de metabolismo. Finalmente se hace énfasis en cómo las actividades humanas relacionadas con el cambio climático pueden redundar en la desaparición de metabolismo en la Tierra.

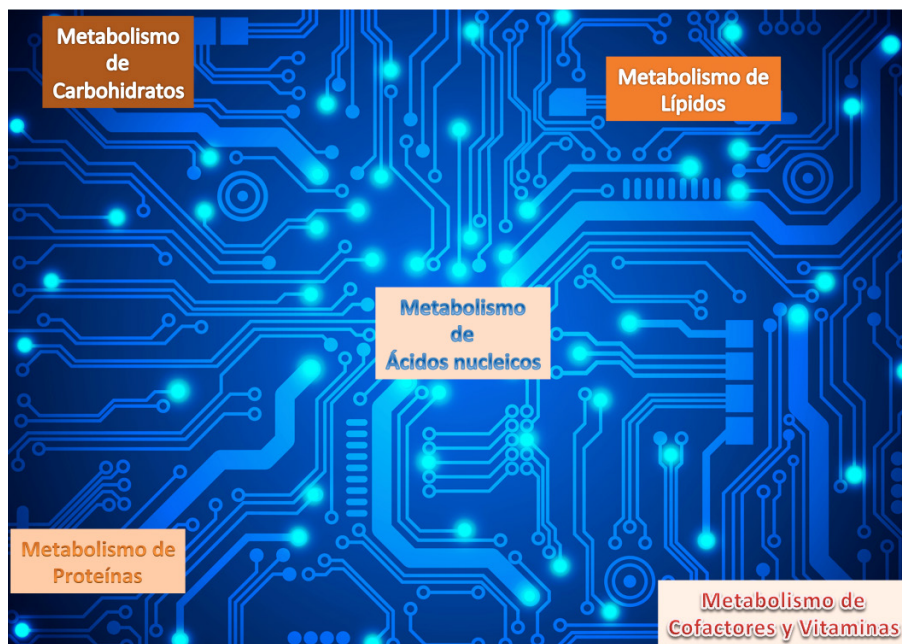


## EL METABOLISMO

El metabolismo (del griego: *Metabole μεταβολή*, “cambio”), es el conjunto de transformaciones químicas y físicas que mantienen la vida dentro de las células de los organismos vivos (Figura 1). En general estos procesos se llevan a cabo en tiempo y forma por un tipo particular de proteínas denominadas enzimas lo que permite que los organismos crezcan y se reproduzcan favorablemente, manteniendo en estado adecuado sus estructuras<sup>1</sup> y por tanto sus funciones. La palabra metabolismo también puede referirse a

otros procesos que se producen en los organismos vivos, incluyendo la digestión y el transporte de sustancias dentro y entre las diferentes células.

El hecho es que el metabolismo, a través de la homeostasis<sup>2</sup> les permite a los seres vivos responder a los cambios ambientales tanto internos como externos, lo que eventualmente les da la posibilidad de aclimatarse y en dado caso evolucionar. En la mayoría de los casos cuando las variaciones en el ambiente son muy drásticas o muy rápidas, a los organismos no les da tiempo de aclimatarse y evolucionar lo que conlleva a su extinción.



**Figura 1.** El metabolismo se puede entender como un circuito, en el cual los componentes están interconectados para en conjunto realizar las funciones biológicas. Se muestran las principales biomoléculas.

<sup>1</sup>. Macroscópicas como los huesos y microscópicas como las biomoléculas: lípidos, carbohidratos, ácidos nucleicos y proteínas.

<sup>2</sup>. La homeostasis (del griego *homos* (ὁμος), ‘similar’, y *stasis* (στάσις), ‘estado’, ‘estabilidad’) es una propiedad de los organismos vivos que consiste en la capacidad de mantener una condición interna estable compensando los cambios en el entorno mediante el intercambio regulado de materia y energía con el exterior, es decir por medio del metabolismo. Es un equilibrio dinámico que se hace posible gracias a una red de sistemas de control realimentados que constituyen los mecanismos de autorregulación de los seres vivos. Por ejemplo la homeostasis regula la temperatura y el balance entre acidez y alcalinidad (pH) de los sistemas biológicos.

### \*Edgar Vázquez Contreras

Edgar Vázquez Contreras es Biólogo, Maestro en Ciencias Biomédicas y Doctor en Ciencias Bioquímicas. Es autor de libros y artículos de investigación y de divulgación nacionales e internacionales. Actualmente es Profesor-Investigador en la UAM-Cuajimalpa en el Departamento de Ciencias Naturales donde es cofundador de la Licenciatura en Biología Molecular y del Posgrado en Ciencias Naturales e Ingeniería. Obtuvo el premio a la Docencia por esa Universidad en 2013.

### \*María Elena Cháñez Cárdenas

María Elena Cháñez Cárdenas es Bióloga y Doctora en Investigación Biomédica Básica por la UNAM. Es autora de artículos de investigación y de divulgación nacionales e internacionales. Actualmente es Investigadora en Ciencias Médicas en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía y participa como tutora en programas de la UNAM dirigiendo tesis de licenciatura, maestría y doctorado.

---

## EL MEDIO AMBIENTE

El medio ambiente es el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos, sociales, económicos y culturales capaces de ocasionar efectos directos e indirectos sobre los seres vivos, en un plazo que puede ser corto o largo. No se trata únicamente del espacio en el que se desarrolla la vida, sino que también comprende a los seres vivos, los objetos, el agua, el suelo, el aire y las relaciones entre ellos, así como elementos intangibles provenientes de la actividad humana como la (in)cultura.

Desde el punto de vista biológico el ambiente puede entenderse a dos niveles muy generales, uno macroscópico que está formado por factores abióticos, es decir que carecen de vida y ahí están la humedad, la temperatura, la acidez o la alcalinidad y las sales minerales entre otros; por otra parte se encuentran los factores bióticos en donde se encuentran por un lado todas las relaciones entre organismos de la misma especie, como la reproducción o la alimentación y por otro las situaciones que necesitan de organismos de diferentes especies como la depredación o el parasitismo. El otro nivel general comprende situaciones microscópicas que se llevan a cabo el interior de los organismos, ya sea de sus cuerpos o bien de sus células. Es decir que se necesita entre otros factores de una cantidad de agua, una temperatura y una concentración específica de varios componentes, para que el ambiente interno de los seres vivos sea compatible con los procesos que se necesitan para mantenerlos vivos, léase para que se desarrolle correctamente su metabolismo.

## LA SALUD Y LA ENFERMEDAD

Desde el punto de vista más general se puede entender a la salud como el estado en que el organismo vivo ejerce normalmente todas sus funciones, esto quiere decir desde el punto de vista biológico que a) la homeostasis del organismo funciona correctamente, censando las alteraciones del medio ambiente tanto

externo como interno y b) que las relaciones metabólicas en el mismo se desarrollan adecuadamente. Entonces, desde un punto de vista macroscópico se dice que el organismo está sano. Por otra parte, cuando el estado de salud se ve interrumpido, ya sea por alteraciones en la homeostasis o bien en el metabolismo, se dice que el organismo está enfermo. En muchos casos la alteración del estado de salud se debe a una situación propia del organismo, como en el caso de las enfermedades genéticas, es decir que sin importar las condiciones ambientales e independientemente del nivel en el que se produzca la falla, el organismo por pérdida o mal funcionamiento de ciertas funciones, está enfermo; esta situación desde el punto de vista natural es una desventaja para realizar las funciones básicas necesarias para vivir y que en muchos casos son compatibles con la vida como en el caso del albinismo<sup>3</sup>, pero en otras no lo es como en el caso de las anencefalias<sup>4</sup>. Por otra parte se encuentran las enfermedades que se deben directamente a modificaciones del ambiente y obviamente pueden existir aquellas que provienen de factores externos como internos, entiéndase en el primer caso por ejemplo, situaciones en las que algún nutriente no es posible de conseguir por parte del organismo; la falta de este componente vital traerá deficiencias metabólicas, como ejemplo tenemos al escorbuto que es una enfermedad producida por la carencia o escasez de vitamina C, y que se caracteriza por el empobrecimiento de la sangre, manchas lívidas, ulceraciones en las encías y hemorragias. Por otro lado existen las enfermedades que se producen directamente por factores internos y como ejemplo se puede citar una parasitosis como la enfermedad de Chagas, también conocida como tripanosomiasis americana o Mal de Chagas-Mazza, que es una enfermedad parasitaria endémica de América del Sur, generalmente crónica, causada por el protozoo flagelado *Trypanosoma cruzi*. En su fase aguda los síntomas de esta enfermedad incluyen: estreñimiento, problemas digestivos, insuficiencia cardíaca, dolor abdominal, ritmo cardíaco trepidante o palpitante, esto puede concluir con la vida. En ambos casos

---

<sup>3</sup>. Ausencia congénita de pigmentación en un ser vivo, por lo que su piel, pelo, plumaje, flores, etc., son más o menos blancos, a diferencia de los colores propios de su especie, variedad o raza.

<sup>4</sup>. Malformaciones cerebrales congénitas caracterizadas por la ausencia parcial o total del cerebro, cráneo, y cuero cabelludo.

el ambiente necesario para que puedan llevarse a cabo correctamente las funciones de los organismos en cuestión, se ve afectado, en un caso porque falta un nutriente, como la vitamina C y en otro por la presencia de un agente biológico parasitario. Es decir que el metabolismo se ve afectado de tal forma que el organismo está enfermo y dependiendo de varios factores esta enfermedad podría tener un desenlace fatal, propiciando la muerte.

## EL CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático es una variación en la distribución estadística de los patrones ambientales<sup>5</sup> cuando tiene una duración de tiempo prolongada (en la escala de décadas a millones de años). El cambio climático puede hacer referencia a una variación en las condiciones meteorológicas medias, o en la variación en torno a las condiciones promedio a largo plazo (i.e. los eventos climáticos más o menos extremos). El cambio climático puede ser causado por múltiples factores tales como los procesos bióticos (causados por los organismos vivos o relacionado con ellos), las variaciones en la radiación solar recibida por la Tierra, la tectónica de placas y las erupciones volcánicas, entre otros. Dado que puede incluir factores bióticos, algunas actividades humanas han sido identificados como causas importantes del cambio climático reciente, en particular actualmente se discute a menudo lo referido al “calentamiento global”<sup>6</sup>.

Varios tipos de científicos trabajan activamente para entender el clima del pasado y del futuro mediante el análisis de observaciones naturales y modelos teóricos. Muchas de sus conclusiones se basan en el registro geológico de donde obtienen perfiles de temperatura, mapeos en hielo y presencia de flora y fauna; también estudian activamente los procesos glaciares, analizan las capas de sedimentos y los registros de los niveles del mar en el pasado. Todo lo anterior para tratar de entender los procesos que ocurren actualmente en la naturaleza.

## LAS REPERCUSIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL METABOLISMO DE LOS ORGANISMOS

Considerando lo que se ha explicado en las secciones anteriores, es posible hacer una reflexión de lo que puede ocurrir a los organismos cuando el ambiente cambia. Como se ha explicado los organismos tienen la capacidad de registrar estos cambios y en la medida de sus posibilidades adaptarse a ellos para continuar viviendo, pero esto solo es posible si la magnitud del cambio está dentro de aquellas con las que el organismo en cuestión puede enfrentarse, esto se puede hacer evidente al revisar la Tabla 1 en donde se describe que de acuerdo a las condiciones que los organismos pueden soportar en cuanto al ambiente que los rodea, se pueden encontrar organismos mesófilos que son aquellos que pueden vivir en condiciones ambientales moderadas de temperatura, humedad y pH (como los humanos) y organismos extremófilos (de extremo y la palabra griega *φιλία* = afecto, amor, es decir “amante de -condiciones- extremas”) que son en general organismos que viven en condiciones exageradas, entendiéndose por tales aquellas que son muy diferentes de las que toleran la mayoría de las formas de vida con las que estamos relacionados los humanos. Cada uno de estos tipos de organismo poseen información genética que les permite desarrollar ciertas habilidades metabólicas.



Foto: archivo personal de Ricardo López Gómez

<sup>5</sup>. Conjunto de condiciones atmosféricas propias de un lugar, constituido por la cantidad y frecuencia de lluvias, la humedad, la temperatura, los vientos, etc., y cuya acción compleja influye en la existencia de los seres vivos sometidos a ella.

<sup>6</sup>. Se refieren al aumento observado en los últimos siglos de la temperatura media del sistema climático de la Tierra.

| <i>Tipo de organismo</i>       | <i>capacidad metabólica</i>  |
|--------------------------------|--|
| Mesófilos                      | Organismos que pueden vivir en condiciones ambientales moderadas de temperatura, humedad y pH.   |
| Anhidrobióticos o xerófilos    | Capaces de resistir la desecación, viviendo con muy poca agua.   |
| Acidófilos                     | Se desarrollan en ambientes de alta acidez, (pH óptimo de crecimiento próximo a 3),  |
| Alcalófilos                    | Se desarrollan en ambientes básicos muy alcalinos (pH óptimo de crecimiento próximo o superior a 9).   |
| Barófilos o piezófilos         | Se desarrollan en ambientes con presión muy alta (lechos oceánicos profundos).   |
| Halófilos                      | Se desarrollan en ambientes hipersalinos.  |
| Criptoendolitos                | Viven a muchos metros debajo del suelo, incluso en medio de rocas.   |
| Metalotolerantes               | Viven en sitios con altas concentraciones de metal (cobre, cadmio, arsénico, zinc).  |
| Psicrófilos o psicrotolerantes | Se desarrollan en ambientes de temperatura muy fría (fosas abisales, glaciares).   |
| Radiófilos                     | Soportan altas cantidades de radiación.  |
| Termófilos                     | Se desarrollan en ambientes con temperaturas superiores a 45°C, algunos de ellos, los hipertermófilos, tienen su temperatura óptima de crecimiento por encima de los 80°C. |
| Poliextremófilos               | Acumulan diversas resistencias a varios ambientes hostiles.  |

Tabla 1. Algunos tipos de metabolismo.

De acuerdo a la Tabla 1 sólo se puede manejar de forma correcta el funcionamiento de los seres vivos en un intervalo de condiciones que en realidad no es muy extenso, es decir el cambio sólo se puede resistir en un cierto margen que depende del tipo de organismo que se analice; entonces existe un rango en el que el ambiente le permite a los organismos permanecer sanos y el alejarse de ese intervalo de forma abrupta, ocasiona en primera instancia enfermedad y eventualmente la muerte.

Esta situación es muy interesante pues al existir una gama de factores que los organismos pueden enfrentar, el planeta Tierra es en realidad la cuna de muchos tipos de metabolismos que le permiten a los organismos residir en diversos ambientes, que han ido colonizando con el paso del tiempo. Entonces para ciertos procesos o tipos de organismos el cambio climático es una situación generadora de oportunidades pues les permite colonizar nuevos lugares con condiciones diferentes a aquellas donde originalmente se desarrollaban (Figura 2B), es decir es el que promueve la generación de nuevos tipos de metabolismo.

Por otra parte, en la actualidad el cambio climático está relacionado con tasas de cambio muy aceleradas que producen modificaciones ambientales (internas y externas) que conllevan a cambios muy drásticos en los procesos metabólicos, ocasionando que los organismos que se enfrentan a esas situaciones sean incapaces de manejarlas, lo que pone en peligro su existencia; si se toma en cuenta que esos efectos se realizan en realidad en conjuntos de organismos que pertenecen al mismo tipo (especie biológica), entendiendo esto como que poseen el mismo metabolismo, el cambio conlleva a un proceso generalizado sobre ellos y dado que esto tiene que ver con la información genética que se almacena en ellos, la situación eventualmente puede hacer que desaparezcan ciertos tipos de metabolismos, pues los organismos que los poseen se extinguen debido a lo extremo de las condiciones ambientales a las que son expuestos y que no pueden tolerar.

Si se entiende a la vida en el planeta Tierra como un continuo de metabolismos, que están de alguna forma relacionados los unos con los otros, es fácil darse cuenta que el cambio climático eventualmente tendrá repercusiones sobre algunos tipos de organismos,

lo que eventualmente los enfermará y si no son incapaces de abatir esa situación, se extinguirán. Esto es grave solo si se piensa en que el cambio puede ser generado por actividades humanas, pues como se explicó anteriormente el asunto en realidad ocurre de forma natural y es el generador de variedad. Entonces si se hace una analogía entre el continuo de los seres vivos y un rompecabezas (puzzle), la desa-

parición de metabolismos sería como perder piezas del rompecabezas (Figura 2B), eventualmente habrá piezas sin las que sea todavía posible concebir lo que se representa en el rompecabezas resuelto o armado, pero si se pierden piezas fundamentales o el número de ellas que no se tiene es muy grande, el sentido de la información que se guarda en el rompecabezas será imposible de entender (Figura 2C).

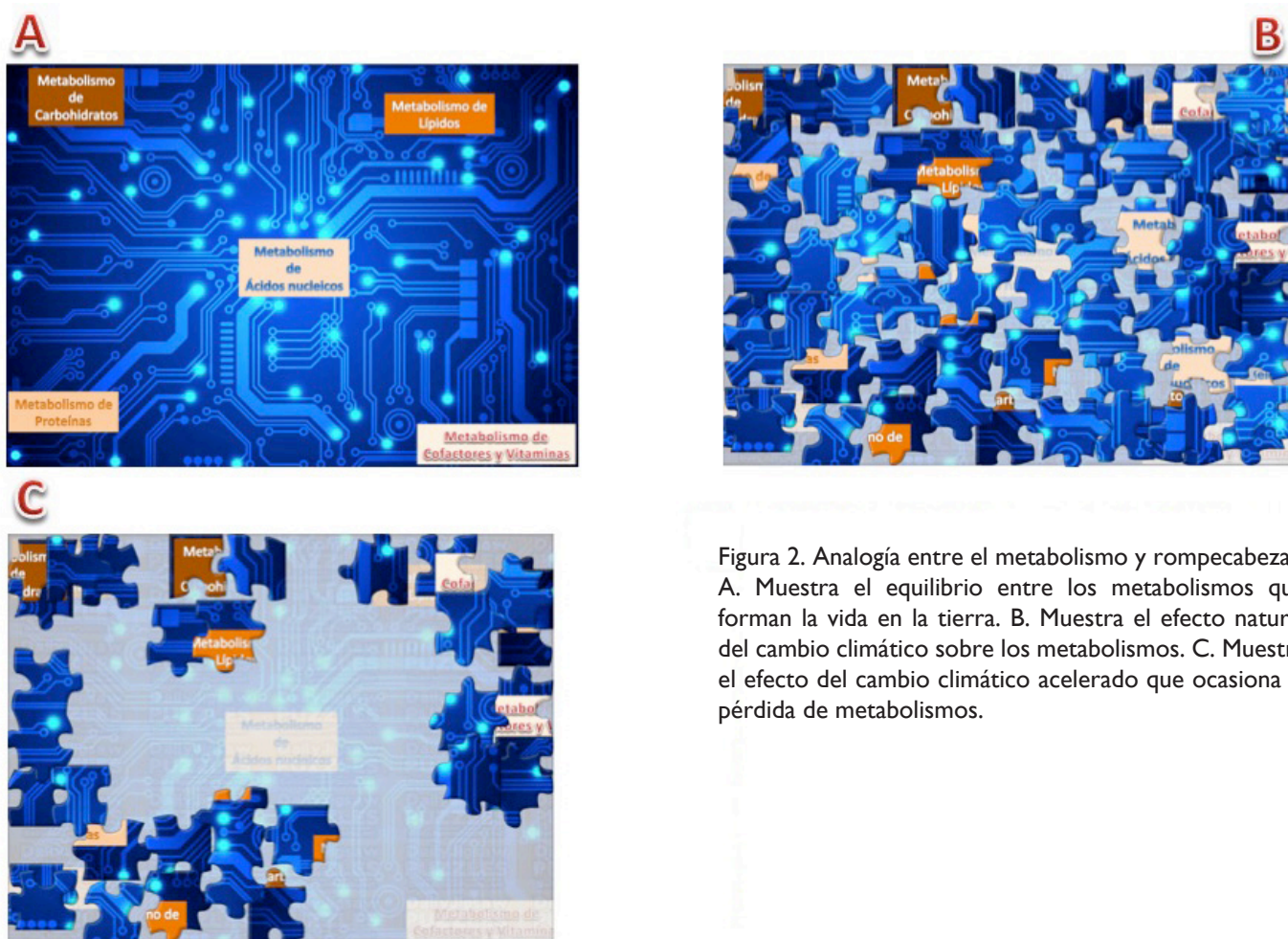


Figura 2. Analogía entre el metabolismo y rompecabezas. A. Muestra el equilibrio entre los metabolismos que forman la vida en la tierra. B. Muestra el efecto natural del cambio climático sobre los metabolismos. C. Muestra el efecto del cambio climático acelerado que ocasiona la pérdida de metabolismos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Graizbord, Boris y Monteiro, Fernando (2011). Megaciudades y cambio climático : ciudades sostenibles en un mundo cambiante. El Colegio de México. 144 p.
- Ortiz Espejel, Benjamín y Velasco Samperio, Concepción (2012). La percepción social del cambio climático : estudios y orientaciones para la educación ambiental en México. Universidad Iberoamericana Puebla : SEMARNAT. 235 p.
- Peña, Antonio (2001). Qué es el metabolismo. Fondo de Cultura Económica: Secretaría de Educación Pública. 125 p.
- Vázquez Contreras, E. (2003). Bioquímica y Biología Molecular en Línea. (E. V. Contreras, Productor, & UNAM) Recuperado el 29 de febrero de 2016, de Bioquímica y Biología Molecular en Línea: <http://laguna.fmedic.unam.mx/~evaquez/0403/index.html>

\* Brenda García Parra

# Incorporación de hábitats para insectos polinizadores en las ciudades. Una necesidad emergente



## LA BIODIVERSIDAD. INTRODUCCIÓN A UN CONCEPTO CLAVE

La consideración sobre la inclusión de hábitats para insectos en las ciudades, remite inmediatamente a diversas y cuantiosas preocupaciones, conceptos y factores limitantes.

Si bien una de las preocupaciones atiende a una serie de aprehensiones y dudas sobre los riesgos para la salud que conlleva que el ser humano tenga una interacción con estos organismos, por otro surge la necesidad de reflexionar sobre las consecuencias económicas, sociales y ambientales que se han derivado de la separación creada entre un paradigma de “desarrollo” y la Naturaleza, un complejo sistema del cual dependemos.

A partir de este nuevo despertar, la atención sobre las ciudades comienza a intensificarse, debido a la gran cantidad de vínculos que se encuentran al analizar a detalle las dinámicas y componentes de un ecosistema artificial, y su interrelación con el natural. Ofreciendo una comprensión sobre la sustentabilidad desde un enfoque muy particular y enriquecedor.

Si bien el análisis que generalmente se realiza acerca de las ciudades y el ecosistema natural, parte de un cuestionamiento sobre los efectos adversos derivados de una urbanización, Savard y Clergeau comentan que aún cuando el impacto de una ciudad sobre su propio ecosistema, o ecosistemas adyacentes, puede ser significativo, mucho puede aprenderse al aplicar conceptos de biodiversidad al ecosistema urbano. Es decir, al comprender los fundamentos y los mecanismos de la naturaleza, y particularmente de la biodiversidad, se logrará no sólo una aplicación de propuestas y soluciones a problemas ya existentes, sino que el aprendizaje por sí mismo logrará una intervención en las ciudades desde un enfoque mucho más sistémico y equilibrado.

La biodiversidad es un concepto que ha sido abordado en un sinnúmero de publicaciones, estudios e in-

cluso normativas, y del que es posible encontrar una gran variedad de definiciones. Sin embargo, de manera general, el término se refiere a la “...variabilidad de vida, contemplando su composición, estructura y función. La Biodiversidad puede ser representada como una jerarquía interrelacionada de elementos en varios niveles de organización biológica.”

Asimismo, la Conferencia de las Partes de la Organización de las Naciones Unidas (COP), se refiere a la biodiversidad como a la variedad de vida en la Tierra y los patrones naturales que forma, e indica que es un componente importante de cualquier sistema ecológico que promueve la diversidad funcional, y mejora la estabilidad al influenciar en la resistencia y la resiliencia en el cambio ambiental.

De esta forma, la biodiversidad se muestra como una columna vertebral que trasciende a todos los niveles de vida, desde genes hasta comunidades, y a todas sus escalas espaciales y temporales. La importancia de hacer hincapié en la inclusión de genes en el término de Biodiversidad, radica en que las diferencias genéticas de cada especie son esenciales en la determinación de propiedades y características únicas de cada individuo.

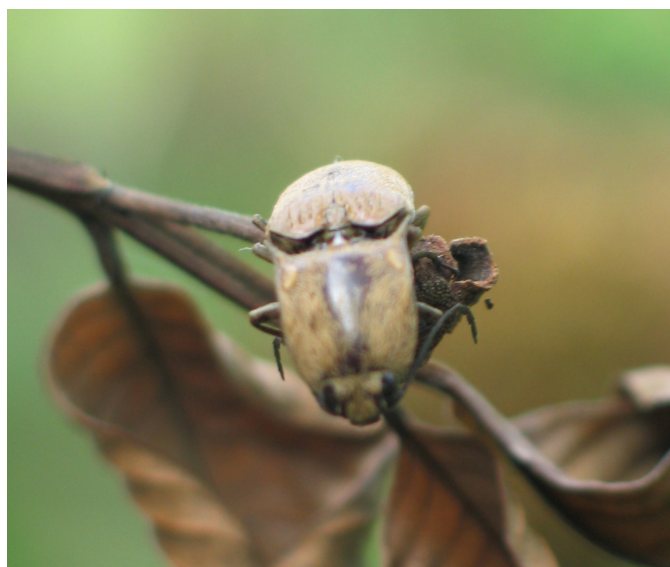


Foto: archivo personal de Ricardo López Gómez

### \*Brenda García Parra

Maestra en Diseño Industrial por la UNAM, profesora Investigadora de la UAM Cuajimalpa, y actualmente realiza proyectos de investigación enfocados en el desarrollo de soluciones de diseño bajo el enfoque de sustentabilidad, con un interés particular en el Análisis del Ciclo de Vida de los productos, calidad de vida y nuevas tecnologías. Es autora del libro “Ecodiseño. Nueva herramienta para la Sustentabilidad”, editorial Designio, 2008.

Además de las características propias de la biodiversidad, cabe destacar que otro concepto clave vinculado con ésta se refiere a los ecosistemas, pues es en estos donde las diferentes especies y organismos, incluido el ser humano, forman comunidades e interacciones. De alguna forma, dichas interacciones han permitido que la vida en la Tierra sea habitable, y de ahí la importancia de vincularlo con la biodiversidad, con el fin de analizar las condiciones necesarias que ésta ofrece en términos de bienes y servicios, para permitir que continúe siendo un sustento de vida para todos sus habitantes.

### **ACCIONES POR LA BIODIVERSIDAD**

En términos de conservación, la biodiversidad ha sido un tema que ha destacado por encontrarse en la agenda de acciones a nivel internacional, y se han desarrollado grandes esfuerzos por garantizar su protección, conservación y renovación.

A partir de la Cumbre de Río , se consolidó una importante estrategia que tenía como tema central la biodiversidad, denominada Convención sobre la Diversidad Biológica, cuyo organismo rector es precisamente la Conferencia de las Partes (COP) antes mencionada. Este acuerdo entró en vigor en 1993, y se delineó desde entonces como un pacto entre las naciones miembros, en el que una serie de compromisos dirigen acciones hacia tres objetivos principales:

1. La conservación de la diversidad biológica.
2. El uso sustentable de sus componentes-
3. La repartición equitativa de los beneficios derivados del uso de recursos genéticos.

Por otro lado, el convenio resalta la importancia de reconocer la amenaza actual sobre la disminución y, en ciertos casos, extinción de las especies y de los ecosistemas, derivado de las actividades humanas. Además, genera estrategias para compensar los impactos, reforzando una responsabilidad de conservación y restauración y desarrollando numerosos protocolos para las naciones, tal como el Protocolo de Bioseguridad.

### **EL IMPACTO DE LAS CIUDADES SOBRE LA BIODIVERSIDAD**

Como se ha comentado, la biodiversidad es un concepto amplio que incluye otros más como el ecosistema, por contemplar la forma en que los procesos biológicos interactúan con la estructura de un sitio (paisaje), y determina la distribución de poblaciones de especies.

El vínculo de la biodiversidad con las ciudades es conocida como biodiversidad urbana definida, de acuerdo con Müller, como “la variedad y riqueza de organismos vivos (incluyendo su variación genética) y la diversidad de hábitat encontrado en y alrededor de asentamientos humanos”. Actualmente los estudios en esta área centran sus esfuerzos por destacar la importancia de advertir conceptos y principios básicos de biodiversidad, desde etapas tempranas de urbanización. Lo anterior tiene su explicación en que, si bien se reconoce el beneficio de contar con una biodiversidad equilibrada en los diferentes ecosistemas, son pocos los esfuerzos que se reconocen para integrar esta noción desde el momento en que las ciudades son planificadas, como indica Angold. La falta de dicha consideración ha derivado en impactos que se relacionan con la pérdida de especies, su fragmentación, disminución de escala y pérdida de identidad, entre otros.

De esta forma, e iniciando una introducción al área de la biodiversidad urbana, Savard indica que



Foto: archivo personal de Mlicia Suárez Tavares



existen tres principales enfoques. El primero se relaciona con el impacto de la ciudad en ecosistemas adyacentes, el segundo contempla la forma en que se puede maximizar la biodiversidad dentro de los ecosistemas urbanos, y el tercero analiza la gestión de especies indeseables en el ecosistema.

El primer enfoque es el más común, bajo la premisa de que la urbanización es una de las principales causas de la reducción de la cantidad de hábitats y una fragmentación aumentada de éstos para especies nativas. Lo anterior responde a que, si bien es cierto que las ciudades sólo cubren el 2% de la superficie del Planeta, tienen un enorme impacto sobre la biodiversidad, puesto que inciden en el consumo del 75% de los recursos naturales globales y el 80% de las emisiones de gases de efecto invernadero. Aspecto que puede llegar a agravarse si se considera que la población (humana) mundial en las ciudades está en constante y acelerado crecimiento, lo cual representa una amenaza a la biodiversidad global.

Sin embargo, conforme los estudios sobre biodiversidad urbana van aumentando, se va alcanzando también otro nivel de entendimiento, uno en el que se observan otros efectos derivados de la urbanización sobre la biodiversidad y de los cuales es posible analizar y obtener diferentes conclusiones y propuestas prácticas. Por ejemplo, estudios recientes que parten de la premisa de que los efectos de la urbanización sobre la biodiversidad varían de acuerdo a los grupos taxonómicos, las condiciones ambientales e incluso los factores socioeconómicos, señalan que con una urbanización en constante crecimiento, la riqueza de las especies de plantas tiende a aumentar, principalmente debido al incremento de especies exóticas; y la diversidad y abundancia de hongos (de suelo) y microbios, tienden a reducirse.

Lo anterior tiene su explicación en que, si bien los ecosistemas urbanos son similares alrededor del

mundo en términos de estructura, función y limitantes, son las particularidades de acuerdo con su ubicación geográfica, tamaño y tipo de paisaje que modifican, las que inciden de manera específica en el tipo y cantidad de especies de plantas y animales que serán encontradas en un nuevo ecosistema artificial.

## **BIODIVERSIDAD EQUILIBRADA EN LAS CIUDADES**

De acuerdo con lo anterior, se comienza a inferir que una biodiversidad enriquecida en las ciudades ofrecerá diversos beneficios, sin embargo es indispensable la correcta planeación y gestión con el fin de

evitar efectos inesperados, y tener claridad sobre los beneficios que se obtendrán en términos de servicios ecosistémicos (término que será definido más adelante).

Con relación a los efectos mencionados, Wu menciona que la urbanización puede incrementar la diversidad de una especie proveniente de paisajes simples, como áreas desérticas o pastizales, al crear nuevos hábitats y de esta forma propiciar especies exóticas. Sin embargo, otros efectos pueden resultar en la so-

brepoblación de alguna especie y la reducción de su diversidad, inducir la propagación de especies invasoras, o la pronta desaparición de especies benignas por no contar con las condiciones adecuadas de alimento y de hábitat.

Se observa entonces, la aparición de diversos estudios acerca de la incorporación de las azoteas verdes, huertos urbanos y jardines comunitarios en las ciudades, y sus efectos con respecto a la biodiversidad de algunas especies, en los cuales se concluye que el reverdecimiento urbano (urban greening) puede derivar en una “paradoja del espacio verde urbano”, en el que la introducción de vegetación y agua (principales fuentes para los servicios ecosistémicos), no garantiza



Foto: archivo personal de Ricardo López Gómez

la provisión de algunos servicios ambientales esperados, por lo que es crucial desarrollar previamente una planeación cuidadosa. Y como lo menciona Wu, organizar prioridades de acuerdo con los beneficios o daños que las especies pueden provocar a la biodiversidad, a la salud humana, a los servicios ecológicos y a la economía.

Cuidadosamente planeado, los beneficios ambientales en términos de servicios ecosistémicos que pueden obtenerse en las ciudades, no sólo permitiría reducir los impactos ya existentes, sino la restauración y conservación de especies de las cuales depende el hombre. Los servicios ecosistémicos fueron definidos en 1955 en la Evaluación del Ecosistema del Milenio (Millennium Ecosystem Assessment (MEA, por sus siglas en inglés) como “los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas”, lo cual incluye: servicios de aprovisionamiento (agua y alimento), servicios de regulación (purificación de aire y agua, regulación de clima, inundaciones, enfermedades, y ruido), servicios culturales (recreación espiritual y religiosa) y servicios de apoyo (formación de tierra, producción primaria y reciclaje de nutrientes).

Si bien el término cuenta con un enfoque antropocéntrico, puede evidenciarse la variedad de beneficios vitales que se desprenden de un ecosistema, y particularmente de uno biodiverso, puesto que los procesos naturales son el resultado de interacciones complejas. Así, el enriquecimiento de la biodiversidad en ecosistemas urbanos es crucial en diversos sentidos, no sólo para reforzar una integración del hombre en un entorno natural, sino porque puede ofrecer conocimiento clave para la gestión de biodiversidad en otros ecosistemas.

Otras consideraciones relacionadas con los ecosistemas urbanos se vinculan con aquellas acciones para conservar o enriquecer la biodiversidad, y deberían contemplar la totalidad de escalas, desde aquellas que

involucran a plantas individuales, hasta la ciudad entera y sus áreas circundantes, además de considerar también las escalas temporales, como aquellas que marcan la variación de especies en cada temporada.

## LAS ESPECIES POLINIZADORAS EN LAS CIUDADES

Conviene resaltar que los servicios ecosistémicos se clasifican de acuerdo con el tipo y escala de los beneficios brindados, y que todos son esenciales para la continuación de la vida en el planeta. Uno de ellos destaca por el inmediato efecto económico en las actividades del hombre, y por ser vital para garantizar su supervivencia, y es el que se refiere a la polinización.

La polinización es el proceso de transporte y transferencia del polen desde los estambres al pistilo de la flor, permitiendo la producción de semillas y frutas. Dicha transferencia puede ser realizada por diversos agentes, como el viento o el agua (vectores abióticos de polinización) o aves, insectos, murciélagos y hasta ratones.

Dentro de la categoría de los insectos polinizadores, se encuentran los abejorros,

abejas, avispas, mariposas, moscas, escarabajos y polillas, y dependiendo de las características morfológicas (tanto del insecto como de las plantas), se pueden tener características particulares de un proceso de polinización, como por ejemplo aquella llevada a cabo de manera exclusiva por alguna especie particular de insecto.

La importancia del rol que los insectos poseen en el proceso de polinización es vital, pues conlleva un impacto económico inmediato en la agricultura.

“No hay duda de que los insectos polinizan la vasta mayoría de las especies de las plantas florales del mundo. De las 44 especies conocidas de cultivos en Norte América, cerca del 66% fueron identificadas



Foto: archivo personal de Ricardo López Gómez

por Samuel Mc Gregor como aquellas polinizadas por insectos. Asimismo, Stephen Buchmann y Gary Nabhan encontraron que de las 94 plantas de cultivo mayormente utilizadas del mundo, el 18% son polinizadas por el viento, 80% por insectos (y dentro de este porcentaje, el 92% corresponde a las abejas) y el 2% por aves.”

Sin embargo, aun cuando es ampliamente reconocido el rol de los insectos polinizadores para la producción de alimentos y el equilibrio ecosistémico en general, no se tiene un conocimiento generalizado sobre el actual y creciente peligro que estas especies afrontan, relacionado con la elevada tasa de disminución de la población de insectos polinizadores, tanto a nivel rural como urbano y periurbano.

En el caso de las ciudades, algunos factores de su desaparición se encuentran relacionados con la destrucción, fragmentación y falta de hábitat, el cambio en el uso de suelo, la introducción de especies florales invasoras y/o exóticas, entre otros. Y en el caso periurbano y rural, las causas apuntan hacia los actuales sistemas agrícolas (monocultivos), al uso de fertilizantes y de otros insumos químicos agrícolas.

En el caso particular de las abejas, el fenómeno de disminución de población (siendo descrito simplemente como una “desaparición”), se conoce como el Síndrome de la Colmena Vacía. Y aún cuando son numerosos los posibles factores incidentes, son varias las teorías que resaltan el efecto negativo que tienen los pesticidas en ellas, perturbando su sistema de navegación y afectando su habilidad para defenderse de elementos patógenos.

De acuerdo con algunos autores, la disminución de especies polinizadoras alcanzó ya un nivel de crisis, por lo que se han intensificado los estudios desde un sinfín de áreas disciplinares, tales como la ecología urbana, dentro del cual ha emergido, incluso, un nuevo campo de conocimiento llamado “ecología de

la abeja urbana” y actualmente son numerosos los proyectos que a nivel mundial se desarrollan para favorecer su conservación.

Una de las iniciativas que alrededor del mundo ha alcanzado cierto nivel de aceptación y popularidad es conocida como “Hoteles de Insectos”, y se caracteriza por el interés de construir y ofrecer hábitat en las ciudades a los insectos en general (muchos de ellos polinizadores), con el fin de fomentar su integración a nivel urbano y dar un refugio seguro a los insectos solitarios. Actualmente es posible encontrar una gran cantidad de hoteles de insectos en parques, áreas verdes urbanas en general, en escuelas, universidades, etc.; la variedad de propuestas de diseño depende del tipo de insectos a recibir, su ubicación y el clima, entre otros.

En el caso de los insectos polinizadores, se ha observado que las numerosas iniciativas que actualmente existen, se dirigen de manera particular a la integración y conservación de las abejas (melíferas) en las ciudades. Por ejemplo, se desarrollan proyectos comunitarios del tipo open source, tal como el Open Beehive, en el que los interesados pueden realizar diseños de colmenas urbanas y compartir de ma-

nera libre los planos para fomentar la construcción e instalación de éstas en las ciudades de todo el mundo, proyecto que además contempla la posibilidad de instalar circuitos electrónicos (arduino) para monitorear las condiciones climáticas y contribuir con el estudio y análisis de los factores que contribuyen a la desaparición de las abejas.

También se han encontrado otros tipos de iniciativas que incluyen el diseño novedoso y alternativo de colmenas para facilitar la iniciación de una actividad apícola en las ciudades, otras que promueven el acercamiento con las abejas a nivel doméstico (como el prototipo desarrollado por la empresa Phillips), entre otras.



Foto: archivo personal de Ricardo López-Cortés

# ¡Bienvenido

El Observatorio de Biodiversidad  
como una estrategia derivada  
"Diseño de hábitats para especies  
condiciones climáticas, producidos  
desarrollada por la

1. Ofrecer un sistema seguro de observación, registro y análisis de las diferentes especies que conforman la biodiversidad del área urbana de Cuajimalpa y, particularmente, en el campus Universitario

## Importancia de la biodiversidad



Jean-Pierre Savard Philippe Clergeau

“Al comprender los fundamentos y los mecanismos de la naturaleza, y particularmente de la biodiversidad, se logrará no sólo una aplicación de propuestas y soluciones a problemas ya existentes, sino que el aprendizaje –por sí mismo– logrará una intervención en las ciudades desde un enfoque mucho más sistémico y equilibrado”



### Biodiversidad

Es la variedad de vida en la Tierra y los patrones naturales que forma. Es un componente importante de cualquier sistema ecológico que promueve la diversidad funcional, y mejora la estabilidad. La biodiversidad ayuda en la resistencia y la resiliencia ante el cambio ambiental (COP, ONU).



Norbert Müller

### Biodiversidad Urbana

Es la variedad y riqueza de los organismos vivos y la diversidad de hábitat que se encuentran en y alrededor de asentamientos humanos.



Se reconoce que el equilibrio de la biodiversidad urbana no es planificado en las ciudades desde su concepción.

Angold

Diseño: Iván Hernández Martínez



OBSERV  
DE BIODIV

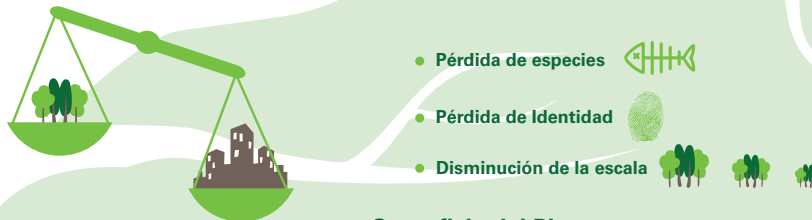
# enidos!

ad de la UAM Cuajimalpa surge  
del proyecto de Investigación  
cies polinizadoras urbanas bajo  
uctivas y sociales en México”  
DCCD, con el fin de:



2. Desarrollar una base de datos, generada por y desde la comunidad universitaria, para reforzar una conciencia de sustentabilidad, así como difundir la importancia de tener una biodiversidad equilibrada en áreas urbanas

## Desequilibrio de la biodiversidad urbana



### Recursos Naturales Globales



**75%**

De los Recursos Naturales los consumen las ciudades

### Superficie del Planeta



**2%**

Es la ocupación de las ciudades en el planeta

### Efecto Invernadero Global



**80%**

De los gases de efecto invernadero se producen en las ciudades

## Instrucciones de las dinámicas futuras:

☀ En el observatorio encontrarás información y dinámicas que cambiarán por temporada

🍃 Podrás observar diferentes especímenes en la mesa de observación

🔍 Utiliza las herramientas para observar a una distancia segura

📷 Registra tus observaciones, a partir de estas 3 opciones:

1) Envía tus fotos utilizando la aplicación iNaturalist (*proyecto: Observatorio UAM C*)

2) Envía tus fotos a los correos: [bgarcia@correo.cua.uam.mx](mailto:bgarcia@correo.cua.uam.mx)  
y [solivera@correo.cua.uam.mx](mailto:solivera@correo.cua.uam.mx)

3) Si prefieres dibujar tu observación, utiliza el formato disponible en la oficina de *Coordinación de Servicios Universitarios* y deposítalo en el buzón

Sigue las actividades e instrucciones completas del observatorio en **Facebook:**  
**Observatorio UAM C**

El Observatorio de Biodiversidad de la UAM Cuajimalpa, surge como una estrategia derivada del proyecto de Investigación Diseño de hábitats para especies polinizadoras urbanas bajo condiciones climáticas, productivas y sociales en México desarrollada por la DCCD, con el fin de ofrecer un medio para conocer, analizar y registrar la biodiversidad del área urbana de Cuajimalpa, y la que particularmente se presenta en la UAM - C

ATORIO  
VERSIDAD

Si bien la producción de miel puede distinguirse como uno de los principales atractivos para incentivar la conservación e inclusión de las abejas en las ciudades, todavía es necesario resaltar la importancia de considerar al resto de las especies de insectos po-

linizadores en el mismo sentido y en la misma magnitud, ya que todas ellas forman parte de las especies indispensables o Keystone species, como las nombradas por Waldbauer para la continuación de la vida.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Angold, P., Sadler, J., Hill, M.O., Pullin, Al., Rushton, S., Austin, K., Small, E., Wood, B., Wadsworth, R., Sanderson, R. y Thompson, K. (2006) Biodiversity in urban habitat patches. *Science of the Total Environment* 360: 196-204.
- Barrico, Lurdes, Azul A. (2012) Biodiversity in urban ecosystems: Plants and macromycetes as indicators for conservation planning in the city of Coimbra (Portugal). *Landscape and Urban Planning* 106: 88-102.
- Berkowitz, Alan, Karen Hollweg y Charles Nilon (2002) *Understanding Urban Ecosystems: A new Frontier for Science and Education*. Nueva York: Springer.
- Burnham, T. (2012) Urban bees. *Everything old is new again*. *Bee Culture* 140: 10.
- Colla, Sheila, E. Willis, L. Packer. (2009) Can Green roofs provide habitat for urban bees (Hymenoptera: Apidae)? *Cities and the Environment* 2.
- Hernández, Jennifer. G. ,Frankie, W. Thorp. (2009) *Ecology of Urban Bees: A Review of Current knowledge and Directions for Future Study* *Cities and the Environment* 2.
- Müller, Norbert, P. Werner, J. Kelcey (2010) *Urban Biodiversity and Design*. Londres: Wiley-Blackwell.
- Savard, Jean Pierre, Clergeau, G. Mennechez (2000) Biodiversity concepts and urban ecosystems. *Landscape and Urban Planning* 48(3-4): 131-142.
- Smaniotto, Costa Carlos. (2012) “¿Kleingärten, um componente da infraestrutura urbana: aspectos urbanísticos, ecológicos e sociais dos jardins arrendados na Alemanha. *Urbe. Revista Brasileira de Gestao Urbana*. 4(1): 103-122.
- Tonietto, Rebecca, J. Fant (2011) Comparison of bee communities of Chicago Green roofs, parks and prairies. *Landscape and Urban Planning* 103(1): 102-108.
- Waldbauer, Gilbert (2003) *What good are bugs? Insects in the web of life*. Cambridge: Harvard University Press.
- Wratten, Stephen, H. Sandhu, R. Cullen, R. Costanza (2013) *Ecosystem Services in Agricultural and Urban Landscapes*, Londres: Wiley-Blackwell.
- Wu, Jianguo (2014) Urban ecology and sustainability: The estate-of-the-science and future directions. *Landscape and Urban Planning* 125: 209-221.



# 1ER FORO ACADÉMICO

para el desarrollo de la zona poniente

14 Y 15  
DE ABRIL  
2016

UAM UNIDAD CUAJIMALPA  
Aula Magna y Salón de Usos Múltiples, 6° piso.

Informes: Lic Magdalena Cobá  
Tel: 5814 6500 Ext. 3962  
Correo: mcoba@correo.cua.uam.mx

Avenida Vasco de Quiroga 4871, Col. Santa Fe Cuajimalpa.  
Delegación Cuajimalpa de Morelos, C.P. 05348, México D.F.



## DISEÑO AMBIENTAL Y PAISAJE

COLOQUIO

25 Y 26 DE ABRIL

### CONFERENCIAS

- Manejo de áreas verdes para una ciudad sustentable "El caso de Wrockaw"
- Antropometría de la mujer tampeña en las cocinas de vivienda de interés social
- Adaptación de la vivienda social al grupos vulnerables
- Climatología Urbana
- La ciudad y los ecosistemas naturales
- La talla mínima de la vivienda
- El paisaje de una ciudad sustentable
- Valoración de la vivienda considerando el confort térmico

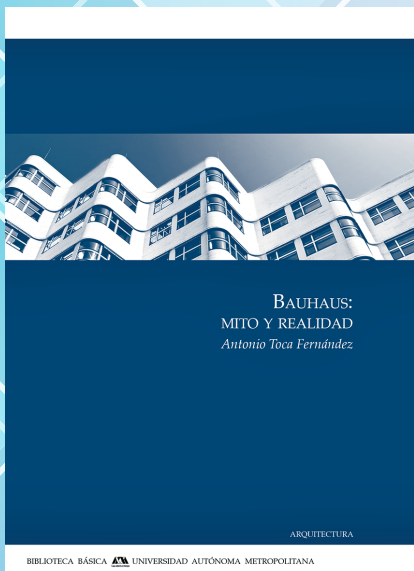
25 y 26 de abril  
Sala de Consejo, 8 piso.

UAM - Cuajimalpa  
Col. Santa Fe Cuajimalpa  
Delegación Cuajimalpa de Morelos  
C.P. 05348, México D.F.

Contacto:  
1ambientalypaisaje@correo.cua.uam.mx

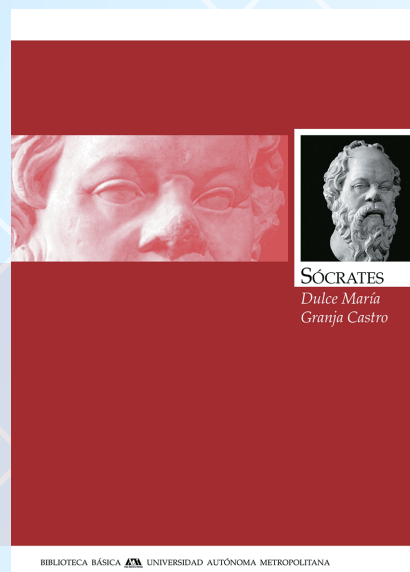
Red académica interinstitucional

Se invita a la comunidad académica a participar en la revista semestral **Cuadernos Universitarios de Sustentabilidad** a través de sus distintas secciones: *Artículos, Réplicas, Los lectores opinan, Reseña-crítica de libros, películas, videos o Experiencias docentes*. El objetivo de la revista es difundir el conocimiento y promover la reflexión, la sensibilización del lector y el debate en torno a la problemática del desarrollo sustentable, visto en su expresión más completa, que incluye los ámbitos social, económico y ambiental.



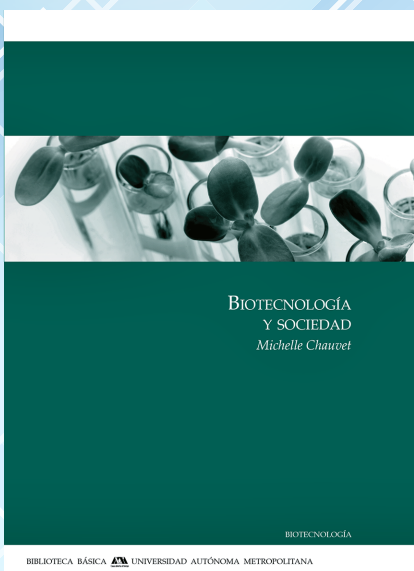
## **Bauhaus Mito y Realidad** **Antonio Toca Fernández**

La Bauhaus no fue la única escuela de diseño en Alemania, ni la culminación del diseño moderno, como se ha divulgado hasta su mitificación.



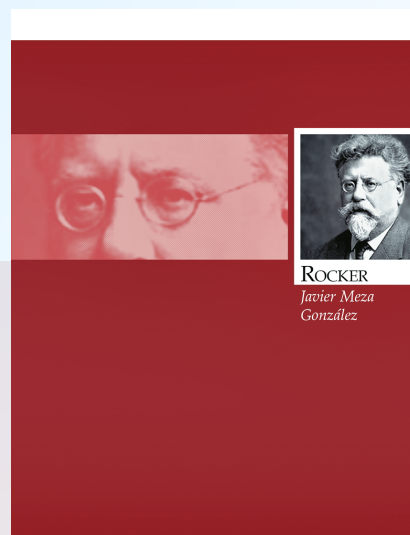
## **Sócrates** **Dulce María Granja Castro**

Sócrates, afirma Granja Castro, "realiza una revolución, hace una re-definición de la virtud y, sobre todo, de la piedad."



## **Biología y Sociedad** **Michelle Chauvet**

Con el enfoque de los estudios sociales de la ciencia, la tecnología y la innovación se analizan la biotecnología en general y la biotecnología agrícola en particular.



## **Rocker** **Javier Meza González**

La pulsión por edificar un ideario para desprenderse de pensamientos dogmáticos e instituciones carcelarias, llevó a Rudolf Rocker a convertirse en un activista del anarquismo.