

**Compilación de artículos  
de investigación de la Red  
Académica Internacional  
Diseño y Construcción.**

**Administración y Tecnología  
para Arquitectura, Diseño e  
Ingeniería.**

---

**El Análisis de Ciclo de Vida  
como herramienta para  
el Ecodiseño**

**Sandra L. Molina Mata**



**El Análisis de Ciclo de Vida como herramienta para el Ecodiseño**

Sandra L. Molina Mata  
Universidad Autónoma Metropolitana – Unidad Azcapotzalco  
D.F., México  
Investigación y Conocimiento  
samm@correo.azc.uam.mx

**RESUMEN**

El Análisis de Ciclo de Vida es una herramienta que si bien proviene de la ingeniería puede tener aplicaciones en el Diseño Industrial, dando certeza de el impacto ambiental de los productos que se están generando. Si bien el diseño sustentable debe ser entendido de manera mucho más amplia. En este trabajo se ejemplifica como el ACV es una herramienta

**PALABRAS CLAVE**

Ecodiseño, Ciclo de Vida, Diseño Sustentable, Diseño Verde

## INTRODUCCIÓN

El concepto de sustentabilidad ha sido utilizado en el diseño desde muchas perspectivas, y en muchos casos es aún un concepto difuso. Existen tanto en el ámbito académico como en otros sectores proyectos o productos que se ostentan como sustentable, explotando términos que coloquialmente han sido asociados a éste término, por ejemplo ¿biodegradable es sinónimo de sustentable? Y qué hay de lo ¿orgánico o lo reciclado?

El Desarrollo Sustentable que como concepto nació en 1986 ha llegado al diseño a través de discursos en toda la gama de verdes, una de las clasificaciones que podemos tomar es la que publica García Parra en 2008 (Figura 1) y que se explica a continuación.

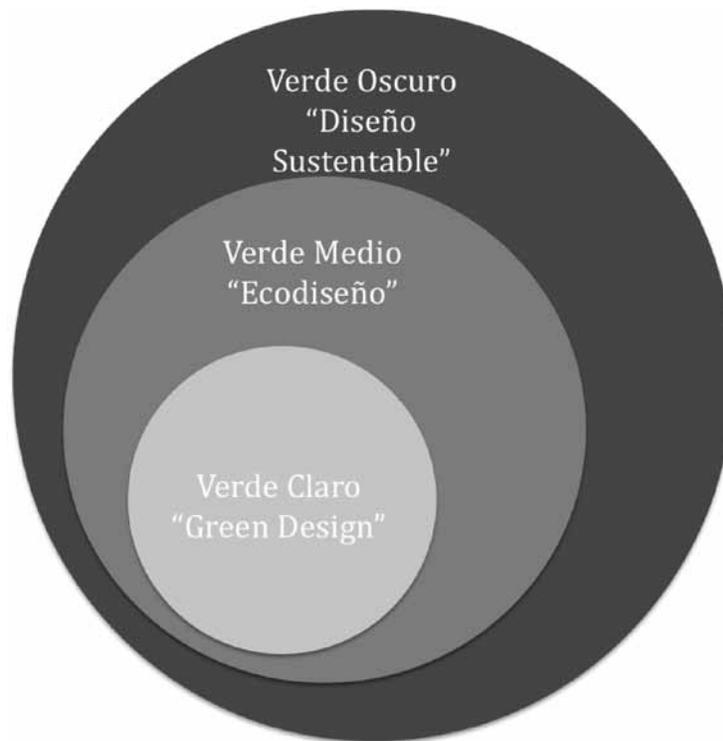


Figura 1: Los Tonos Verdes del Diseño (Gracia,2008)

### El Diseño Verde

Representa uno de los primeros acercamientos del diseño al tema ambiental, sin embargo, termina por convertirse en una moda. Los productos que derivaron de él no ofrecen verdaderas soluciones de fondo, muchas propuestas derivaron únicamente en cambios de apariencia para mostrarse como productos ecológicos.

## **El Ecodiseño**

Comienza a implantar algunas estrategias para mejorar la eficiencia de los productos, se crean matrices para evaluar el impacto ambiental de los mismos y se comienza a poner atención en el proceso productivo. Además se enfatiza la necesidad de responsabilizar al fabricante por todo el ciclo de vida del producto (desde la obtención de la materia prima, hasta la disposición final del objeto, o en su caso su reuso o remanufactura). Sin embargo, el tema social es dejado de lado.

## **Diseño Sustentable**

Se busca la implementación a fondo de las estrategias del desarrollo sustentable en el diseño y la fabricación de objetos, lo cual implica en muchos casos cambios estructurales y conceptuales en los objetos. Además de responsabilizarse por los efectos ambientales, entran las cuestiones sociales como variante; el diseño sustentable toma en cuenta el impacto social y cultural de sus productos.

Paralelamente, la década de los 80 también marca la consolidación del modelo neoliberal y cuando se comienzan a cuestionar los sistemas productivos y económicos, se impone en contraparte un modelo que estimula la competencia “libre” y cuyos valores y objetivos parecen oponerse al desarrollo sustentable. Por ello a partir de los años 80, el diseño<sup>1</sup> se ha orientado como una herramienta estratégica para la gestión empresarial que busca:

- Mejora de productos para su gradual innovación.
- Rediseñar productos existentes para responder a las necesidades del usuario, nuevos mercados o productos de la competencia.
- Desarrollo de nuevos productos, anticipando las oportunidades del mercado.

Este posicionamiento del diseño orientado a la satisfacción de mercados ha traído como consecuencia que se opte por una búsqueda formal, esto es que se procuren cambios en la figura del objeto o en sus funciones (creando familias y/o sistemas de objetos) para hacerlos mas competitivos en los mercados.

En los años 90 “mas diseñadores y manufactureros descubrirán lo que algunos ya han afirmado: el dinero se hará (y se ganará) de los temas ambientales”<sup>2</sup>. El tema ambiental entro a la mesa de discusión política, y económica.

---

1 Mackenzie, Dorothy, Green Design, p.12

2 Dormer, Peter. The Meanings of Modern Design, p. 170

El interés por la ecología y la sustentabilidad de un producto, se volvió una tendencia fuerte de mercado. Sin embargo el tema ecológico parece ser de la incumbencia de ciertos grupos de élite, volviendo entonces a la polarización del tema, Dormer<sup>3</sup> comenta”. Si los ricos tienen acceso a un ambiente mejor, la lógica de la extensión de calidad en el dominio de los no-ricos hará del ambiente y sus beneficios la siguiente área de interés del consumidor”.

A pesar de esta “elitización” de la ecología, los años 90 nos heredan el poder individual. Los ciudadanos se dan cuenta de que tienen la fuerza que les da ser el mercado (la razón de existir de las empresas) y por lo tanto son capaces de cambiar las tendencias y exigir mejoras en los productos y servicios, y ya no solo de apariencia sino cambios profundos y de fondo<sup>4</sup> como:

- Productos y empaques más eficientes (en el uso de materiales y de energía)
- Búsqueda de la aplicación de energías alternativas.
- Uso eficiente de la energía en los procesos de producción.
- Hacer más atractivos los servicios públicos (como es el caso del transporte) para que la gente tienda a su uso, en lugar de comprar productos.

### **El Ecodiseño en el marco de los procesos productivos actuales.**

“Es la aplicación sistemática de las consideraciones ambientales en cada etapa que comprende el ciclo de vida del diseño de producto. La ayuda del ecodiseño consiste en evitar o minimizar los impactos ambientales de todas las etapas del ciclo de vida del producto”(Charter,2000)

“Ecodiseño significa que a la hora de tomar decisiones durante el proceso de desarrollo de productos, el medio ambiente es tomado en cuenta como factor adicional a los que tradicionalmente se han considerado, tales como los costos, la calidad, etc.”(Díaz, 2011)

El ecodiseño ha resultado en mucho una búsqueda por adaptar los sistemas de producción y consumo a una propuesta de desarrollo sustentable, de acuerdo a las definiciones anteriores, podemos ver que de manera común:

- Consideran ya no solamente al producto sino el Ciclo de Vida del mismo dentro del proceso de diseño.
- El factor medioambiental es considerado un elemento más dentro de la toma de decisiones.

---

3 ídem, p. 170

4 Para mas ejemplos ver “The Background to environment issues”.

Ahora bien, como se puede observar uno de los puntos críticos es precisamente la consideración de ciclos de vida completos, por lo que se requiere incorporar herramientas que orienten de manera precisa el proceso de diseño, para no basar la toma de decisiones en supuestos y puede ser un proceso “rápido” que brinde un panorama general de los procesos y productos o un estudio más profundo que permita tomar decisiones complejas para alcanzar la ecoeficiencia.

El Análisis de Ciclo de Vida es según Capuz, “el proceso mediante el cual se evalúan los impactos ambientales causados por productos o procesos a través de la descripción cuantitativa del uso de energías y materiales, y de la liberación de residuos al medio ambiente.” (Capuz, 2004)

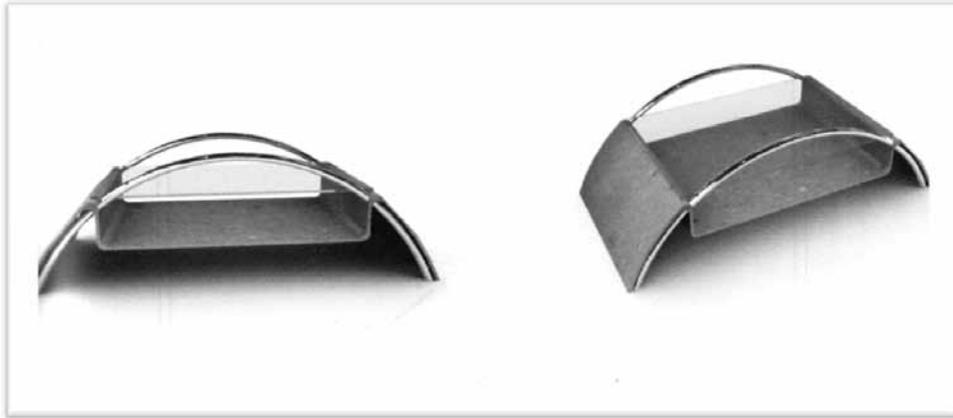
El ACV permite cuantificar impactos ambientales por lo que las variables ambientales en el diseño de producto pueden ser controladas de manera más eficiente. Más aún, se puede tener un panorama claro respecto al proceso productivo y el uso eficiente de energía, materiales y otros recursos.

Lo anterior permite que el ecodiseño se integre a los procesos de producción y consumo de manera ecoeficiente, esto es, que tener claros estos impactos ambientales, también puede coadyuvar a un mercado más informado, que sepa exactamente cuáles son los puntos de comparación entre un producto y otro similar disponible en el mercado. Esto permite decisiones de compra más informadas y no basadas meramente en supuestos o discursos publicitarios.

### **El Análisis de Ciclo de Vida y el proceso de diseño.**

El diseño de producto no puede verse ya como un proceso aislado, por el contrario es necesario entender la serie de relaciones que implica durante su ciclo de vida completo. Si bien es un método capaz de acompañar todo el proceso de diseño, que provee constantemente información útil para la toma de decisiones de proyecto, el ACV puede intervenir como una herramienta de evaluación final o de comparación con otro producto similar.

A continuación se presenta un ejemplo en el cual se hizo un ACV posterior al desarrollo de producto. Este proyecto es parte de la fase de prueba de modelo del proyecto de investigación “Modelo de Diseño Industrial para el aprovechamiento sustentable de Residuos Sólidos Urbanos”. En la primera etapa, se hizo el desarrollo de un modelo teórico, sin embargo en la segunda fase se utilizó el modelo para que alumnos de Desarrollo Integral de Productos, diseñaran diversos objetos utilizando materiales provenientes de los RSU. Uno de los productos de esta fase fue el desarrollo de una mesa de centro de cartón, diseñada por los Diseñadores Industriales Fernando Lara Martínez e Ismael Báez Camarena. La premisa de esta mesa es que tiene una base de acero inoxidable y cubierta de vidrio, con una pieza de cartón que puede intercambiarse para dar una apariencia distinta a la mesa.



**Figura 2. Mesa de Centro a base de pulpa de cartón**  
Fuente: DI Fernando Lara Martínez y DI Ismael Báez Camarena (UAM – AZC)

Sin embargo la hipótesis de trabajo es que la mesa de cartón a pesar de tener un ciclo de vida menor, tiene un menor impacto ambiental negativo si se compara contra otras mesas de centro que se encuentran actualmente en el mercado.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se seleccionaron dos mesas de centro para comparar sus impactos ambientales con los generados por la mesa de centro diseñada por los alumnos de la UAM – AZC. El criterio de selección fue, que el segmento de mercado al que iban dirigidas fuera el mismo para el que se había diseñado la mesa con cubierta de cartón. Esto pensando en determinar una unidad funcional válida. Bajo ese parámetro se seleccionó la mesa de centro “Margot” y una mesa de centro de honeycomb disponible en Wall – Mart (Imagen no disponible).



**Figura 3. Mesa de perfil metálico modelo Chocolate Margot**  
Fuente: Office Depot <http://store.officedepot.com.mx/OnlineStore/SearchSKUs.do>

Se delimitaron los límites del sistema como primer paso del AC

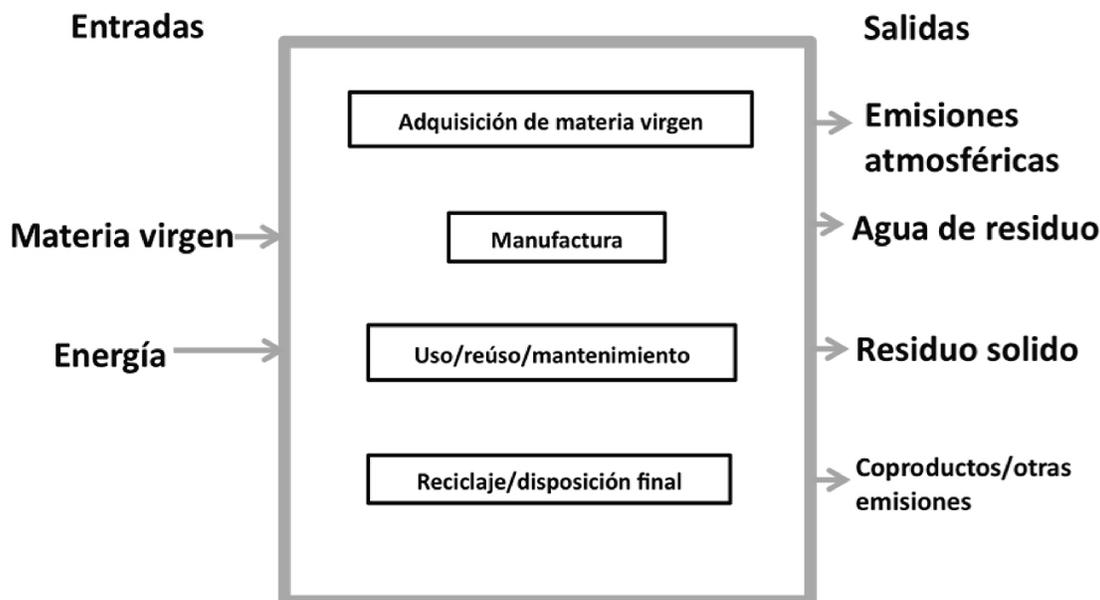


Diagrama 1: : límites de los sistemas a estudiar

Fuente: US EPA, ORD, National Risk Management Research Laboratory (NRMRL)

Se capturaron los datos correspondientes a las entradas y salidas de ambas mesas. Cabe aclarar que en un inicio se compararon tres mesas, sin embargo al obtener las primeras gráficas de resultados de observó que dado el significativo impacto de la mesa de estructura metálica (modelo Margot) sobre las otras dos, el resultados de estas ultimas no se pueden apreciar (resultados en Normalización) como se aprecia en la siguiente imagen.

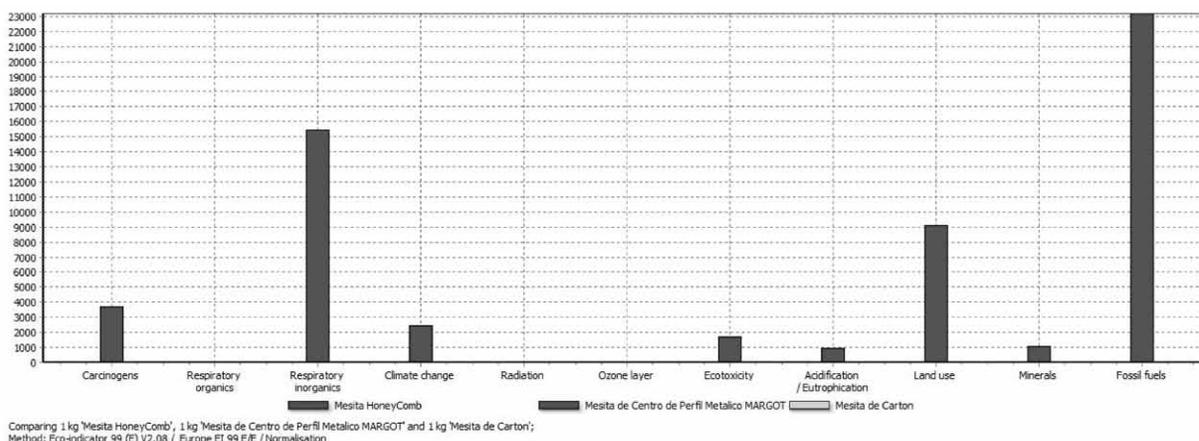


Figura 4. Comparación entre tres mesas de centro. Elaboración propia en SimaPro.

## CONCLUSIONES

Comparando las mesas, se pudo determinar que la mesa de centro diseñada en la UAM – AZC, a pesar de tener un período de vida útil más corto que el del resto de las mesas, tiene un impacto ambiental negativo, significativamente menor. Si bien al momento de diseñar la mesa de centro, los alumnos no contaban con el software SimaPro, si hubo consideraciones respecto al ciclo de vida, se cuantificaron las entradas y salidas de materia prima y emisiones.

Esto permitió que se tomaran decisiones de proyecto (tanto en el diseño como en la planeación de la producción), pensando en la reducción de impactos ambientales negativos, sin embargo la cuantificación de los mismos se posibilitó hasta que se hizo un estudio formal de ACV. De lo anterior se desprenden las siguientes conclusiones:

El ACV es una herramienta de aplicación a corto plazo para la mejora de productos y procesos, esto es, permite prever los impactos ambientales de un producto, pero también evaluar aquellos ya existentes para mejorar su producción e incluso tomar decisiones de proyecto respecto al tiempo de vida útil del producto.

El uso sistemático del ACV permitirá una oferta de productos ecoeficientes mas sólida, ya que actualmente, no existe una convención sobre los criterios para determinar si un producto es o no ecoeficiente, por lo que en algunos productos se utiliza este término de manera retórica, sin que exista un respaldo claro sobre los impactos ambientales del mismo.

Los diseñadores deben formarse bajo un marco teórico conceptual que les permita abordar temas complejos como los que plantea la sustentabilidad.

**REFERENCIAS**

- Calvera, A., & Monguet, J. M. (2006). DissenyCat. Cataluña.
- CAPRA, F. (2003). LAS CONEXIONES OCULTAS. BARCELONA: ANAGRAMA.
- LEFF, E. (1994). ECOLOGÍA Y CAPITAL: RACIONALIDAD AMBIENTAL, DEMOCRACIA PARTICIPATIVA Y DESARROLLO SUSTENTABLE. MÉXICO: SIGLO XXI.
- Chen, C.-C. (n.d.). Development of a Framework for Sustainable Uses of Resources: More Paper and Less Plastics?
- Ljomah, W. L., McMahon, C. A., Hammond, G. P., & Newman, S. P. (n.d.). Development of Design for remanufacturing guidelines to support.
- Ljungberg, L. Y. (n.d.). Materials Selection and Design for Development of Sustainable Products.
- LOVELOCK, J. (1991). HEALING GAIA. NUEVA YORK: HARMONY BOOKS.
- Brugger, W. (2000). Diccionario de Filosofía. Barcelona: Herder.
- DATSCHEFSKI, E. (2002). EL RE-DISEÑO DE PRODUCTOS SUSTENTABLES EL REGRESO A LOS CICLOS NATURALES. MÉXICO, D.F.: MCGRAWHILL INTERAMERICANA EDITORES.
- Dorst, K. (2008). Design research: a revolution-waiting-to-happen. *Design Studies* , 4-11.
- FRY, T. (2009). DESIGN FUTURING. NEW YORK: BERG.
- GAETA, P. (1988). Historia y Desarrollo Industrial en México. In C. d. Industriales, Situación Actual y Perspectivas de la INdustria Mexicana. México, D.F.: Confederación de Cámaras Industriales.
- García Parra, B. (2008). Ecodiseño nueva herramienta para la sustentabilidad. México, D.F.: Designio.
- García Serna, J., Pérez Barrigón, L., & Cocero, M. (n.d.). New Trends for Design Towards Sustainability in Chemical Engineering: Green Engineering.
- GARCÍA OLVERA, F. (1996). Reflexiones sobre el Diseño”. D.F., México.
- Gehin, A., Zwolinski, P., & Brissaud, D. (2008, Marzo). A tool to implement sustainable endo-of-life strategies in the product development phase. *Journal of Cleaner Production* , 16 (5) , 566-576.
- GONZALEZ OCHOA, C. (2007). El Significado del Diseño y la Construcción del Entorno. México, D.F.: Editorial Designio.
- GUTIÉRREZ, M., DUSSEL, E., SÁNCHEZ DE ANTUÑANO, J., DANIEL, F., & TOCA, A. (1992). Contra un diseño dependiente: un modelo para la autodeterminación nacional. México, D.F.: UAM - AZC.
- Gutiérrez, M., Antuñano, J., Dussel, E., Daniel, F., Toca, A., de Carmona, M., et al. (1993). Contra un Diseño Dependiente, un modelo para la autodeterminación nacional. México, D.F.: UAM - AZC.
- Hinrichsen, C. (2008). The Impact of Design in South America: Emerging Vision with Global Perspective. Retrieved 2009-01-06 from International Council of Societies of Industrial Design: [www.icsid.org](http://www.icsid.org)
- <http://ciencia.glosario.net/medio-ambiente-acuatico/sustentabilidad-10458.html>. (2007-03-09). Retrieved 2009-13-03

- ICSID. (n.d.). About Us. Retrieved 2009-01-Junio from History: <http://www.icsid.org/about/about/articles33.htm>
- ICSID. (n.d.). About Us. Retrieved 2009-01-Mayo from Definition of Design: <http://www.icsid.org/about/about/articles31.htm>
- Jeswiet, J., & Hauschild, M. (n.d.). Ecodesign an Future Environmental Impacts.
- Kennedy, G., Siemieniuch, C., Sinclair, M., Kirwan, B., & Gibson, W. (n.d.). Proposal for Sustainable Framework Process for the Generation, Validation and Application of Human Reliability Assessment within the Engineering Design Lifecycle.
- Khosla, A., Prakash, S., & Rev, A. (n.d.). A Transcultural View of Sustainable Development. The Landscape of Design.
- MCLELLAN, D. (1994). Ideología. México, D.F.: Ed. Patria.
- MOLINA LOPEZ, E. (2001). Construcción de Indicadores y Parámetros. México, D.F., México: Instituto Politécnico Nacional.
- Nourry, M. (n.d.). Measuring Sustainable Development: Some Empirical Evidence for France from Eight Alternative Indicators.
- NOVELO, V. (2004-27-29-October). La Fuerza del Trabajo Artesanal en la Industria Mexicana. Simposio "La Historia Económica en la Perspectiva Arqueológico-Industrial". Segundo Congreso Nacional de Historia Económica. Ciudad Universitaria, México, D.F.
- PACHECHO ESPEJEL, A., & CRUZ ESTRADA, M. C. (2008). Metodología Crítica de la Investigación. D.F., México: Patria.
- PAPANЕК, V. (1985). DESIGN FOR THE REAL WORLD. CHICAGO: ACADEMY CHICAGO PUBLISHER.
- RODRIGUEZ MORALES, L. (1989). Para una teoría del diseño. México, D.F.: Tilde - UAM AZC.
- RODRIGUEZ MORALES, L. (1989). Para una Teoría del Diseño. México, D.F.: UAM, Azc. - Tilde.
- RUNNELS, C. (1995). ENVIRONMENTAL DEGRADATION IN ANCIENT GREECE. SCIENTIFIC AMERICAN , 72-75.

## ACERCA DE LOS AUTORES

La Mtra. Sandra L. Molina Mata estudió la licenciatura en Diseño Industrial en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. Posteriormente se graduó como Maestra en Diseño Industrial en La Universidad Nacional Autónoma de México Estudio Doctorado en Medio Ambiente y Desarrollo Integrado en el Instituto Politécnico Nacional. Actualmente es Profesora de tiempo completo de la División de Ciencias y Artes para el Diseño, así como Tutor en el Posgrado en Diseño Industrial (UNAM).