

# De las brujas alquimistas de ayer a las científicas ambientales de hoy

Dra. María Eugenia Castro Ramírez

Fotografía: Claudia Liliana López López

El tema del diseño ambiental en los espacios rural y urbano se identifica con las tendencias de producción de conocimientos en América Latina. Por un lado es un reto para el desarrollo y ejercicio de la investigación en asuntos socioambientales, y por el otro se refiere a una conceptualización del diseño ambiental y un enfoque de sistemas complejos para ofrecer un marco metodológico de aproximación para la construcción de conocimiento interdisciplinario.

[En la cuenca del Papaloapan](#) es un libro de dos tomos en que se plasma una parte importante de nuestro trabajo en Oaxaca. Describe la

propuesta de un estudio de caso de investigación interdisciplinaria y diseño ambiental en la región de Chinantla, Oaxaca, como parte de la

cuenca del río Papaloapan. En el primer tomo se desarrolla el diseño ambiental de los espacios rural y urbano para la territorialidad de los asentamientos; el segundo versa sobre el desarrollo ambiental.

La Cuenca del Papaloapan abarca una parte de Veracruz, pero el trabajo se realizó conjuntamente con los



DRA. MARÍA EUGENIA CASTRO RAMÍREZ  
FOTO: CLAUDIA LILIANA LÓPEZ LÓPEZ

1. LA DRA. MARÍA EUGENIA CASTRO RAMÍREZ ES LICENCIADA EN ARQUITECTURA POR LA UNIVERSIDAD DEL CARIBE, COLOMBIA. ES MAESTRA Y DOCTORA EN URBANISMO POR LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. ES PROFESORA-INVESTIGADORA DEL DEPARTAMENTO DE MÉTODOS Y SISTEMAS EN LA UAM-X.

estudiantes en la gran zona de conservación de la Chinantla Oaxaqueña, con sus grupos originarios.

En el segundo tomo se trabaja más el vínculo entre la conservación del medio ambiente y las acciones que la sociedad realiza para adecuar las

condiciones de la naturaleza a sus necesidades y la forma de evitar los impactos negativos que surgen de esta relación, busca encontrar el equilibrio.

## EL PODER DEL TRABAJO COLECTIVO

Siempre he trabajado con los compañeros del [Área de Investigación Espacios Habitables y Medio Ambiente](#), en investigación aplicada a la docencia. Creo en el trabajo colectivo y creo en la investigación interdisciplinaria como un ejercicio metodológico de equipo, dada la complejidad y cantidad de conocimiento relacionado con los grandes problemas de la humanidad. Particularmente los temas de habitabilidad, diseño y gestión ambiental requieren de una plataforma multilínea que vincule las relaciones entre los sistemas socioeconómicos y los ambientales desde una nueva perspectiva de entendimiento.

Trabajamos en todos los niveles:

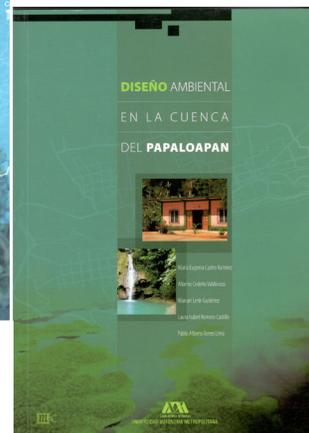
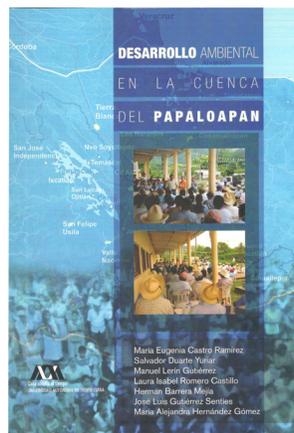
licenciatura, maestría y doctorado. Vinculamos a los estudiantes en todos los procesos, desde la recolección de datos en el trabajo de campo hasta la producción de artículos científicos, publicaciones, presentación de ponencias en congresos, etc. Es un

esquema de colaboración e integración de teorías, métodos y datos

en el que se comparan enfoques, procesos de investigación, e interpretaciones de diferentes disciplinas. Aunque

el trabajo en equipo es un reto que genera dificultades, no creo en el trabajo individual. Siempre hemos creído también en la transversalidad del conocimiento, teníamos que conseguir que el aspecto ambiental atravesara todas las disciplinas.

He trabajado en la parte de investigación desde que se creó el posgrado en Ciencias y Artes para el Diseño, desde la línea de investiga-



***“Para permanecer en este planeta como una especie más hay que reaprender a respetar a las demás especies y la única manera de hacer eso es entender los fenómenos que hemos generado. Este cambio climático es diferente a los cambios climáticos interglaciares anteriores, que fueron naturales. Este es un cambio provocado por nosotros”.***

ción [Sustentabilidad Ambiental](#) ; y en la línea [Investigación y Gestión Territorial](#), en la que trabajamos el territorio como un concepto más amplio.

Mi último proyecto es **Modelos socioambientales para evaluar el cambio climático y prevenir los riesgos en México**. Está listo el primer borrador del libro y se conformó una red que involucra a las tres divisiones de la UAM-X: [Ciencias Biológicas y de la Salud](#) , [Ciencias Sociales y Humanidades](#) y [Ciencias y Artes para el Diseño](#) . El tema que se desarrolló es la relación existente entre las brujas alquimistas de ayer y las científicas ambientales de hoy, un texto muy interesante porque muestra el papel de la mujer en la ciencia y las dificultades que hemos tenido para llegar a lo que hoy somos y a la comprensión

de cómo nuestra manera de hacer ciencia es distinta a la manera como el dominio patriarcal nos enseñó.

### **PREVENIR LOS RIESGOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

En este proyecto –que se encuentra en prensa- se ha alcanzado un grado importante de complejidad al utilizar conceptos de cambio climático; se trabaja en modelación bioclimática: en determinar las zonas que con el cambio climático van a sufrir escasez de comida, donde habrá desplazamiento de la población, etcétera. Este libro precisa los lugares en donde tenemos que hacer prevención en términos de vulnerabilidad y riesgo, así como las acciones que tenemos que aplicar a nivel de adaptación y de mitigación.

En Sonora, por ejemplo, aplicamos

estos conocimientos y reubicamos a las poblaciones pesqueras. Les orientamos la forma y los lugares donde tendrían que moverse, cómo desarrollar sus proyectos con sistemas adecuados y con una concepción de auto sustentabilidad y cuidado con el medio ambiente.

El concepto del cambio climático es esencial en la manera como diseñemos, desde el territorio hasta el diseño de un producto final. Debemos entender lo que estamos haciendo, los consumos de energía deben ser de cero y los elementos creados deben ser totalmente sustentables. No podemos continuar manejando lo que pasa sólo a través de estudiar el cambio climático en periodos largos. Necesitamos una proyección a corto y mediano plazo para saber qué hacer exactamente antes de que pase.

Para permanecer en este planeta como una especie más hay que reaprender a respetar a las demás especies y la única manera de hacer eso es entender los fenómenos que hemos

generado. Este cambio climático es diferente a los cambios climáticos interglaciares anteriores, que fueron naturales. Este es un cambio provocado por nosotros.

La importancia de este libro es mostrar lo que se debe hacer y cómo regionalizarlo. Normalmente los estudios climáticos y bioclimáticos en México se hacían desde la geografía, con una visión de tipo meteorológico, no de las formas de vida; nosotros medimos con las estaciones climatológicas instaladas en lugares específicos necesarios, recabamos la información meteorológica, desarrollamos los proyectos basados en las necesidades de la zona, utilizamos la información existente y señalamos los estudios que faltan, los cuales son innumerables en México.

### **MEDIO AMBIENTE, ECOTECNOLOGÍAS Y VINCULACIÓN SOCIAL**

Para realizar y concretar un proyecto tenemos que hacer lo que amamos. Crear ha sido lindo y apasionante, sobre todo al partir de algo tan sencii-

llo y tan complejo a la vez: el medio ambiente.

El libro *Medio ambiente, ecotecnologías y vinculación social* (2001) fue una de mis primeras publicaciones en torno a la producción teórica y metodológica de la sustentabilidad ambiental y a las experiencias de ecodesarrollo y sus innovaciones tecnológicas. En estas experiencias la aplicación bioclimática de ecotecnologías juega un papel muy importante en el mejoramiento ambiental del hábitat, desde la escala de los asentamientos humanos rurales y urbanos hasta la escala de las edificaciones.

Otra parte fundamental de este trabajo fue la importancia de la participación interdisciplinaria y social en los procesos de investigación, diseño y materialización de los proyectos

que -con la utilización de una concepción ecocéntrica, métodos apropiados y desarrollo tecnológico- contribuyan con el mejoramiento del medio ambiente y la calidad de vida de los habitantes de la periferia de la Ciudad de México.

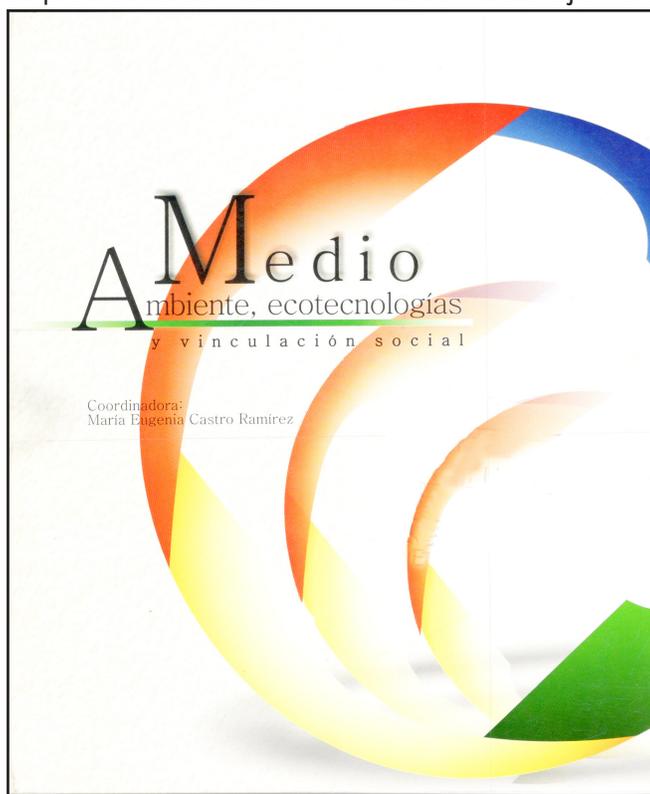
Este trabajo concluyó con cinco

propuestas de mejoramiento urbano ambiental que consideran las condiciones particulares del lugar, las necesidades de las familias y los criterios ambientales y ecotecnológicos. A pesar de tener 18 años

de publicado sigue siendo vigente.

### **PROYECTO HÁBITAT DE EMERGENCIA SAN GREGORIO ATLAPULCO**

El 19 de septiembre de 2017 ocurrió un sismo de dimensiones alarmantes que destruyó parte importante de la



Ciudad de México. La primera reacción de muchos compañeros en la Universidad fue ir a ver qué pasaba con nuestras familias, pero inmediatamente nos reunimos para planificar acciones de ayuda. En nuestro equipo tenemos un director responsable de obra y muchos profesionales. Hicimos nuestra primera reunión con una serie de expertos en los temas correspondientes y personal del [Centro Nacional de Prevención de Desastres](#) (CENAPRED).

Entre nuestras primeras acciones organizamos brigadas –aún sin apoyo institucional- con alumnos de la División de Ciencias y Artes para el Diseño, de las carreras de [Arquitectura](#), [Planeación Territorial](#), [Diseño Industrial](#) y de la línea de Sustentabilidad Ambiental del Doctorado en Ciencias y Artes para el Diseño. Comenzamos a hacer levantamientos de daños en zonas aledañas a la Universidad. Después nos coordinamos con profesores de las otras divisiones, para hacer el trabajo más integral.

Nuestro primer acercamiento fue

de trabajo humano, escucharlos, después el trabajo técnico: levantar los inmuebles, marcar, clasificar daños y hacer una ficha técnica de cada edificación para subirla al sistema y que los damnificados pudieran acceder a los programas de reconstrucción.

A partir del trabajo de las brigadas de la UAM en San Gregorio Atlapulco, en donde se elaboraron los dictámenes de evaluación estructural de las edificaciones dañadas por los sismos y se mantuvo el contacto con los pobladores y sus organizaciones sociales, se estableció como objetivo prioritario realizar un proyecto de vivienda de emergencia para las familias de escasos recursos y cuyo dictamen fuera de daño total de sus viviendas o clasificadas en rojo (con daño estructural grave). Sin embargo, dada la magnitud de las afectaciones, se tomó la decisión de hacer un proyecto piloto, que cubriera el mayor número posible de familias damnificadas.

Se convocó a un concurso de

**“Para la materialización del proyecto se buscó un predio que estuviera en San Gregorio , pero que no se ubicara en la zona sísmicamente vulnerable, sino en un área segura y ambientalmente adecuada”.**

vivienda de emergencia entre la comunidad de la UAM Xochimilco, se seleccionaron y otorgaron el primer y segundo lugar a los mejores proyectos. Finalmente se desarrolló un proyecto nuevo por parte de un equipo conformado por profesores y alumnos con amplia experiencia profesional de la línea de Sustentabilidad Ambiental del Doctorado en Ciencias y Artes para el Diseño.

Para la materialización del proyecto se buscó un predio que estuviera en [San Gregorio](#) , pero que no se ubicara en la zona sísmicamente vulnerable, sino en un área segura y ambientalmente adecuada. El predio elegido fue ofrecido por el Sr. Cristian Páez, habitante y maestro de Taekwondo, persona de reconocido prestigio en la comunidad. Si bien, el predio tiene algunas dificultades para el acceso por las malas condiciones de la vialidad y por la dificultad de la topogra-

fía, ambas cuestiones son solucionables con un buen diseño de ingeniería de vías y la construcción con materiales adecuados. Estas serán realizadas por la actual [Alcaldía de Xochimilco](#) como aporte al proyecto.

No sólo trabajamos en San Gregorio Atlapulco, sino el conjunto de toda la cuenca de Xochimilco. Incluyó un plan parcial nuevo del uso del suelo y del grado de vulnerabilidad para desarrollar viviendas seguras, que integra la parte ambiental y desarrolla fundamentalmente la parte territorial. Juntamos esfuerzos y presentamos el proyecto al Gobierno de la Ciudad de México, a la [Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades](#) (SEDEREC), y a la [Secretaría de Desarrollo Social](#) (SEDESOL).

Se propuso un proyecto integral de hábitat de emergencia con 70 viviendas para las familias damnificadas

clasificadas de la siguiente manera: Tipo A. 30 viviendas para entre uno y tres habitantes por familia con una superficie total de 399.30 M2, tipo B. 38 viviendas para entre 4 y 6 habitantes por familia con una superficie total de 1,011.56 M2 y tipo C. 3 viviendas para entre 7 y 9 habitantes por familia de 39 M2.

El segundo uso del suelo ocupado fue para Equipamientos. Cuatro núcleos de regaderas (dos para hombres y dos para mujeres), cuatro núcleos de lavaderos, un servicio médico y farmacia, una tienda de víveres, un servicio de agua potable en garrafones. Usos del suelo libre con área de andadores y vialidad de emergencia, parque y plaza central, juegos infantiles en jardines, zonas verdes de recreación pasiva y descanso, huertos de frutos y hortalizas/núcleo.

### **SERVICIOS PÚBLICOS E INFRAESTRUCTURA ECOTECNOLÓGICA**

El predio no cuenta con infraestructuras ni servicios públicos. Debido a esto el proyecto planteado se realiza con

ecodiseño y sistemas ecotecnológicos propios de un proyecto ambiental autosuficiente, materias en que el equipo proponente es experto. Sin embargo, se solicitó a la entonces Delegación Xochimilco proporcionar el servicio de agua y energía eléctrica, así como las luminarias para andadores y vialidad interna. También se solicitó la habilitación de una vía para el acceso de los camiones que llevarán el material para la construcción de las viviendas, así como para facilitar la entrada y salida de personas de la tercera edad que ocuparán algunas de las viviendas de la propuesta.

Los servicios de energía, agua potable para consumo humano, gas, calentamiento de agua, tratamiento de residuos sólidos, etc. se solucionan con sistemas fotovoltaicos de energía, sistema de agua potable de calidad por deshumidificación y filtración, sistema de recolección, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua pluvial, ahorradores de agua caliente para regaderas, sistema solar

de calentamiento de agua con termotanque integrado, sistema de pro-



MAQUETA DEL PROYECTO  
FOTO: CLAUDIA LILIANA LÓPEZ LÓPEZ

ducción de biogás con residuos orgánicos domésticos, unidades de baños secos, producción de composta para los huertos y jardines, reinfiltración de aguas grises tratadas al acuífero y excedentes del agua pluvial, con pozos de absorción y utilización de materiales permeables. Este conjunto de sistemas ecotecnológicos alternativos han sido generados con innovación científica y tecnológica en la UAM Xochimilco, en sus niveles de pregrado y posgrado, y han sido dirigidos por parte del equipo proponente, como parte de su labor de investi-

gación en el tema.

Para la dotación de [agua potable de calidad](#) para consumo humano se utilizará un sistema que obtiene el agua de la humedad del aire y que tiene todas las certificaciones nacionales e internacionales. Se genera agua potable que pasa por filtros para potabilizarla y dotarla de las vitaminas y minerales necesarios.

Para poner a funcionar la máquina productora y que sea viable económicamente se requiere corriente eléctrica de 220 voltios, que puede ser instalada por la [Comisión Federal de Electricidad](#) (CFE). En su defecto, se puede alimentar con energía eólica y solar, pero eso elevaría los costos. La empresa cotizó por debajo de los precios comerciales y dotará a la comunidad por cuatro años de los filtros e insumos para el mantenimiento del sistema, como aporte a los damnificados.

Además, el proyecto se desarrolla con diseño bioclimático tanto del

conjunto como de la viviendas y equipamientos. Estas características generarán condiciones de confort y de ahorro energético, lo hace un proyecto sustentable, con impacto cero hacia el medio ambiente, genera condiciones óptimas de habitabilidad y contribuye a la contención del cambio climático.

### **SISTEMA CONSTRUCTIVO Y MATERIALES RECICLADOS.**

El proyecto contempla el uso de materiales reciclados y de bajo costo, sin detrimento de la calidad material. El *diseño sismo resistente* de las viviendas y equipamientos de emergencia asegura las condiciones de seguridad estructural cuyo cálculo estará a cargo de un ingeniero especialista en estructuras y del director responsable de obra. Las viviendas y equipamientos son modulares y sus componentes son paneles que podrán ser montados por los propios habitantes y por voluntarios, no requieren mano de

obra especializada. Serán apoyados con cartillas y manuales explicativos y fácilmente entendibles por personas no especializadas. Contarán además con el apoyo técnico del personal del proyecto.

Son casas *sismo resistentes*, eco-tecnológicas y además bellas; hicimos un estudio de asolamiento, de cómo entra el sol para diseñar de acuerdo a la orientación. Para eso es la ciencia: para unirla a la capacidad de hacer que sea bello, esa es nuestra obligación. En la medida en que se aplique la ciencia se hará mejor arquitectura, mejores ciudades, mejor planeación territorial.



MAQUETA DEL PROYECTO, VISTA INTERIOR  
FOTO: CLAUDIA LILIANA LÓPEZ LÓPEZ