

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
CURSO DE AGROECOLOGÍA

***El Parque
Ecológico
de Xochimilco,
un espacio de
naturaleza
rehabilitada
manejado con
agrosistemas
tradicionales***

**DR. ERWIN STEPHAN-OTTO
PARRODI**

**Facultad de Ciencias Políticas y Sociales
Universidad Nacional Autónoma de México**

Viernes 9 de octubre de 1998

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
CURSO DE AGROECOLOGÍA
Viernes 9 de octubre de 1998 / 12:00 a 14:00 hrs.

***El Parque Ecológico de
Xochimilco,
un espacio de naturaleza
rehabilitada manejado con
agrosistemas tradicionales***

DR. ERWIN STEPHAN-OTTO PARRODI

***La Cuenca de México, sus características naturales
y sus pobladores***

El creciente deterioro de las condiciones naturales a nivel planetario ha generado un proceso de concientización ciudadana,

incentivando a gobiernos e instituciones hacia una toma conjunta de decisiones políticas encaminadas a aminorar y prevenir las consecuencias negativas de un fenómeno que atañe por igual a todos los estratos sociales.

Entre el conjunto de estas decisiones, destaca la protección y/o conservación de determinados recursos o condiciones naturales, que por su valor ameritan la inversión de cuantiosas sumas de dinero. Sin embargo, las categorías de protección y conservación son conceptos bien establecidos, que no se contradicen cuando se aplican en aquellos lugares donde puede minimizarse el influjo de la actividad humana. Tal es el caso de las áreas, reservas y parques ecológicos situados principalmente en territorios alejados de los sistemas urbanos o de las regiones con un fuerte papel en el balance de la economía nacional.

En el caso de la declaración de reservas bióticas en regiones económicamente activas o áreas conurbadas es factible la generación de conflictos cuando se intenta proteger o conservar un conjunto de valores naturales que han sido o son parte del universo socioeconómico de la población. Esto ocurre, entre múltiples causas, porque generalmente se asocian con los conceptos de protección o conservación, medidas prohibitivas o coercitivas que vulneran las prácticas culturales firmemente arraigadas entre grupos humanos.

Las posibles soluciones a estos conflictos parten de la premisa necesaria de un enfoque interdisciplinario, por una parte debido a la naturaleza del objeto que pretendemos abordar, y por otra los problemas que requieren solución generan una serie de propuestas que en términos de resultados están implícitos en una amplia gama de disciplinas. Esto se inserta en la llamada "ecologización de la ciencia", donde las inquietudes fundamentales de la Ecología han permeado el proceso cognoscitivo del resto de las llamadas ciencias sociales, a raíz del explosivo despliegue de esta ciencia en la década de los setenta.

Aunque mucho se habla sobre el deterioro ambiental del planeta, la capacidad de autopurificación de la envoltura geográfica en los momentos actuales es superior a la capacidad del impacto negativo por parte de la sociedad. Es un hecho que el hombre todavía no ha podido alterar el balance energético de la Tierra y en los continentes, modificando ostentosamente este balance a nivel local. La anterior afirmación es posible realizarla porque hasta la actualidad el hombre es capaz de cambiar sólo los parámetros de la humectación, el ciclo de agua local o biofísica, pero la cantidad de radiación procedente del Sol permanece invariable.

Es en este nivel donde se establecen las relaciones más intensas entre las tradiciones culturales y el paisaje geográfico. El paisaje geográfico constituye la síntesis topológica del balance de energía y sustancia que ocurre en la naturaleza, con límites precisos tanto en el plano horizontal como en el vertical, que al contar con la actividad humana se convierte en un paisaje cultural, es decir, se implanta un paisaje antropogénico modificado o creado por el hombre sobre una base natural. En los paisajes culturales varían los ciclos de energía, humedad, sustancias minerales y orgánicas, se modifica la composición de las especies animales y vegetales, surgen horizontes de suelos, cambia el ritmo estacional de los procesos naturales y la manifestación más evidente es la transformación del aspecto morfológico del paisaje.

La región sur de la cuenca

Con un paisaje cultural es con lo que nos enfrentamos al sur de la Cuenca de México, paisaje que no puede salir fuera de los límites del paisaje natural donde fue creado y cuya principal característica es la comunidad genética de sus elementos a lo largo de un período de tiempo determinado.

En la porción centro-oriental de la faja conocida como Sistema Volcánico Transversal se localiza una morfoestructura con límites espaciales

precisos, que comprende un parteaguas definido como cuenca endorreica. Es la Cuenca de México, extensa altiplanicie con una altura mínima de 2,240 m sobre el nivel del mar, y que se encuentra rodeada por cadenas montañosas de diversa edad y constitución geológica. Sobre la altiplanicie afloran pequeños grupos montañosos como las sierras de Santa Catarina, Guadalupe y otras más.

Los límites de la porción meridional de la cuenca lo constituyen un arco montañoso formado por la sierra de Las Cruces, al suroeste; la sierra Chichinautzin en el extremo sur; la sierra Nevada hacia el sureste, extendiéndose en la sierra de Río Frío.

Al interior de la cuenca, entre las laderas montañosas y la llanura de origen lacustre, se extienden mantos de acumulación volcánica y de detritos, formando un pie de monte irregular en su extensión y composición.

La evolución y desarrollo de los paisajes geográficos al sur de la Cuenca de México presenta como elemento invariable espejos lacustres, sujetos a convulsos procesos cíclicos que han dejado su impronta en las condiciones y recursos naturales con que cuenta la región.

La historia natural y cultural de este territorio es la historia de los lagos. Así, los paisajes actuales en gran medida están condicionados por la distribución de la humedad y el balance de radiación solar y también por las modificaciones antropogénicas. De esto resulta la combinación de unidades territoriales naturales y unidades territoriales culturales, entrelazadas en magnitudes temporales y espaciales disímiles. Ambas unidades representan categorías históricas suficientemente documentadas, pero pobremente relacionadas entre sí, sobre las cuales se han ejercido y se ejercen presiones naturales y sociales que configuran nuestro objeto de estudio.

Evidencias paleontológicas demuestran la existencia de un gran lago en la cuenca hace dos millones de años. Durante el último período

geológico, al sur de la cuenca, las fluctuaciones lacustres están documentadas en los procesos sedimentarios. En una etapa situada en 32 mil a 22 mil años aparecen rasgos que indican un lago bastante profundo. Posteriormente tenemos otra etapa de aguas someras entre los 22 mil y los 18 mil años; y un nivel más bajo, pero no tanto como el anterior, a partir de los 10 mil años. Los depósitos lacustres se encuentran fuertemente modificados por movimientos neotectónicos de bloques que enmascaran antiguas líneas de costas.

Resulta discutible si durante esta época todo el territorio estaba formado por un solo cuerpo de agua, pero independientemente de esto los reiterados procesos volcánicos y glaciares, alteraron ostensiblemente tanto capacidad de desarrollo de los paisajes como la estructura vertical y horizontal de los componentes naturales. Diversos autores se cuestionan la propuesta de evolución unilineal presentada por MacNeish para Mesoamérica cuando se enfrentan a la problemática de los asentamientos humanos en la cuenca de México. Para ellos, el surgimiento de condiciones físico-geográficas altamente satisfactorias alrededor de los 7 mil años A.C., coincide con el establecimiento de una ocupación humana consecuyente y consecutiva que se inicia con la fase precerámica Playa —5,500 años— hasta nuestros días. Apartándonos un poco del proceso arqueológico, que rebasa el marco de nuestra exposición, las consecuencias que arroja un asentamiento estable y permanente del territorio representa entre otras, la organización del espacio habitado y un sentido de los derechos territoriales que se traduce, como expone Espinosa en una continuidad de la cosmovisión de los pueblos lacustres del Altiplano.

Es precisamente al sur, en donde la sedentarización adquiere un significado especial según la obra de Sanders, Parsons y Santley. Uno de los autores resumía el predominio de los territorios a lo largo del tiempo de la siguiente manera: durante el Formativo domina el sur; durante el clásico es el norte y durante el Postclásico el centro de la cuenca. Así enfatizó —sin

mencionarlo— el papel nucleador de los lagos de agua dulce durante la primera época del poblamiento sedentario en la cuenca. Espinosa retoma y amplía todo el proceso de sedentarización hasta el siglo XVI, a partir de lo que Serra Puche denomina en Terremote como "modo de vida lacustre" y, argumenta como el modo de vida agrícola nace en la cuenca (o al menos en varias partes de la misma) subsumido en modo de vida lacustre. Este proceso histórico, la sedentarización y con ella la agricultura, que como señala Niederberger en la cuenca el proceso pudo ser distinto a los modelos tradicionales, es de gran importancia para definir la magnitud de los paisajes culturales contemporáneos y las acciones antrópicas sobre la naturaleza. Los datos arqueológicos nos indican la posibilidad de que las técnicas agrícolas —las chinampas— pueden ser más antiguas de lo que se supone. Tolstoy, Serra y otros autores apuntan hacia una larga historia de obras hidráulicas en el territorio. La validez del uso social de los paisajes al sur de la cuenca durante casi dos siglos (1350-1520 d.C.) nos relata la importancia de las zonas chinamperas de Xochimilco-Chalco en el abasto de productos alimenticios al mercado de la ciudad de Tenochtitlán. Al inicio de la conquista, cuando la encomienda de Xochimilco pasó a manos de Pedro de Alvarado estaba considerada como la más grande de la cuenca pues poseía cerca de veinte mil tributarios, pero hacia 1696 la población descendió a 80 hombres entre españoles y mestizos, y alrededor de dos mil quinientas familias indígenas debido a la epidemia que diezmó a la población de Nueva España.

Xochimilco y su cultura lacustre

Las actividades económicas se diversificaron, pero siempre como territorio de paso. Aparte de la agricultura chinampera, se destacó el intenso tráfico comercial que había con la ciudad de México; los productos eran de diversa índole, ya que no sólo se transportaron por el Canal de la Viga los agrícolas de Xochimilco, sino que también se llevaban en las

canoas: madera, cera de Campeche, libros, azúcar, vino, arroz y trigo, provenientes de lugares como Tierra Caliente. Durante la época colonial se introducen formas nuevas de producción que son adaptadas por los nativos. Xochimilco al igual que Texcoco, se subdividió en especialidades artesanales por barrios; representando esta producción una importante fuente de manutención para la población, que la intercala con la actividad agrícola. Las chinampas constituyen durante esta época un elemento relevante dentro del sistema productivo en la región, no sólo como medio de producción, sino también como parte del proceso urbano. Se utilizó como sistema de crecimiento de la misma ciudad, y permitió un estrecho vínculo entre la producción y la vivienda sin perder de vista su conexión con el centro de la ciudad de México. La relación territorial y ubicacional, que perdura hasta la fecha, ocurre en la zona chinampera, con una gran producción agrícola. De ahí que en esta parte se haya dado el principal crecimiento urbano. En cambio, en el área de los cerros, el crecimiento se limitó ostensiblemente. En el presente siglo, durante la época revolucionaria, Xochimilco sufre los embates del proceso dada su cercanía con el proyecto de Zapata en Morelos que ocasionó el reflujo de la población, sujeta a las vicisitudes de la guerra. un importante suceso histórico perdura en la memoria de los viejos habitantes; la entrevista entre los generales Francisco Villa y Emiliano Zapata, efectuada en el hotel Reforma, el 4 de diciembre de 1914. Los puntos que se trataron en la entrevista se conocieron con el nombre de "Pacto de Xochimilco", en el que se estableció un compromiso revolucionario entre ambos personajes.

A principios de siglo ocurre el momento histórico mas drástico que modificó la estructura espacial de la región. Con la depauperación ambiental por la sobreexplotación de los acuíferos, las nuevas formas de propiedad —el ejido— dan al traste con la producción chinampera al modificarse los ciclos anuales de cultivo y convertirse el territorio en monoprodutor de maíz. El desecamiento acelerado de las zonas lacustres

y la formación de agrupamientos sociales no productivos introducidos por la modernización —servicio de tranvías, luz eléctrica, agua entubada, vías de comunicación— condujeron al rompimiento de las costumbres y tradiciones propias de la población, catalizadas por el impulso que obtiene de la industria en distintas ramas —textil, alfarera, gráfica y químico-farmacéutica— en la zona Huipulco-Tepepan en los años 50.

Por estas razones, Xochimilco se convierte en un escenario de confrontación y concertación de espacios simbólicos y materiales -estructurados alrededor de una gran diversidad social de grupos humanos de diferente origen y procedencia étnica y social. Actualmente, menos de la mitad de sus habitantes son de origen xochimilca, pero esto no impide que los asimile un elemento integrador del proceso histórico: el espacio lacustre. Como hemos comentado, entre los siglos XVI y XX, la parte sur de la Cuenca de México ha sufrido cambios sustanciales desde el punto de vista histórico y social, sobre todo si tomamos en cuenta las variaciones del paisaje local. Los lagos de Xochimilco y Chalco fueron desecados por las políticas gubernamentales; primero del gobierno colonial y después del de la República. Esto causó un desequilibrio tanto en el ecosistema como en la vida social.

El siglo del conflicto ecológico

Resulta que el deterioro de los ecosistemas en Xochimilco se acelera en el presente siglo, a partir de 1909, cuando se comenzó a construir un acueducto que desvió la red de drenaje original, obra que concluyó en 1913. En la década de los treinta, las autoridades gubernamentales incrementaron el caudal de abastecimiento, mediante nuevas captaciones en Xochimilco y en Mixquic-Tezontepic. Esta situación contribuyó al aumento del consumo de agua en la ciudad, que pasó de 3.1 m³/s en 1930, a 50.26 m³/s en 1980, con el agravante de que desaparecieran muchos manantiales de los explotados y, las autoridades se

vieran obligadas a realizar captaciones en mayores profundidades. Al no ser irrigados por los manantiales, los canales y apantles comenzaron a perder nivel, por lo que en la década de los cincuenta, se comienza a utilizar aguas negras insuficientemente tratadas en las labores de riego, con lo que se destruye la mayor parte de la fauna lacustre. Comienza a suceder una serie de fenómenos negativos como algunos cambios climáticos en el sureste del Distrito Federal. Así, la precipitación disminuye en un 30%, ocasionando un aumento de la temperatura y sequedad en el ambiente y un progresivo desecamiento en la parte baja y plana del área lacustre. El aumento de fosfatos que poseía el agua, sumado a su mala calidad, provocó que el lirio acuático se convirtiera en una plaga, obstruyendo los canales e incrementando la pérdida por evaporación. Las consecuencias negativas para la agricultura se reflejaron inmediatamente. Disminuyeron la calidad y la cantidad de la producción de flores y vegetales, sostén económico de la mayoría de la población xochimilca. Si a principios de siglo más del 70% de la producción agropecuaria en el Distrito Federal le correspondía a Xochimilco, en 1989 representaba menos del 15% .

Otro problema, no menos grave, consistió en la alteración del equilibrio gravitacional en el territorio con hundimientos diferenciados en las partes llanas y en los cerros. Estos hundimientos de carácter regional se presentaron al norte de Xochimilco, en los ejidos de Xochimilco y San Gregorio, y provocaron inundaciones en la época de lluvias.

El poblamiento humano en la zona también presenta irregularidades. El incremento demográfico se triplica de 1960 con 4.1% a 5.3% en 1970 y a 6.1% en 1980, con tasas de crecimiento demográfico muy superiores a la tasa media de la República Mexicana.

La tasa migratoria se duplica en 10 años con un 5.5% anual en 1990, aun cuando la tasa de crecimiento demográfico natural se redujo a 2.5% anual. La migración de los últimos años proviene principalmente de la parte central del país.

El espacio urbano creció aceleradamente, abarcando en 1990 unas dos mil hectáreas, con una densidad de población de 225 hab/ha. Se estima que si no se establece un límite a la mancha urbana, para el año 2010 la densidad aumentará a 375 hab/ha., pronóstico bastante superior a lo deseado. El proceso de urbanización irregular se refleja en los cambios de uso del suelo. En 1980, del total de la superficie el 11% pertenecía al uso habitacional, mientras que para 1989 este uso alcanzó el 16%. La demanda de espacios habitacionales se obtuvo a partir de áreas no disponibles para este fin. Tal es el caso del ejido Tepepan, conocido como Ciénega Chica, en donde los asentamientos irregulares demandaron costosas inversiones para dotarlos de la infraestructura necesaria, sobre todo drenaje. La cobertura de los servicios de agua potable, drenaje y energía eléctrica corresponde prácticamente a la dinámica del crecimiento poblacional. En 1960 la cobertura de estos servicios era de 66.3%, 23.1% y 65.1% respectivamente, mientras que para 1990 la cobertura alcanzada en agua potable fue de 90.4%, en drenaje 80.6% y en energía eléctrica 97.2%, reportándose un déficit por la dificultad y el alto costo que significa dotar de servicios a los asentamientos en proceso de regularización. Uno de los problemas más complejos fue el reforzamiento de la red de drenaje. La región no contaba con salidas de agua naturales, por lo que eran comunes las inundaciones estacionales al norte de los canales, así como en el extremo oriente de Xochimilco. La permeabilidad del suelo agravó la situación, dado que facilita el contacto de las aguas residuales con los mantos acuíferos, sobre todo en los pueblos situados en las partes altas de Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta, que carecían de la infraestructura de saneamiento básico.

En las partes bajas de la zona, la infraestructura de drenaje posee pendientes mínimas y los hundimientos diferenciales del terreno ocasionaban su continuo azolvamiento, como es el caso de la cabecera de

Xochimilco con sus 17 barrios tradicionales, que habían ido perdiendo su capacidad original debido a los asentamientos del subsuelo.

Sin embargo, pese al deterioro ambiental de la zona, el caso de Xochimilco escapa del análisis convencional del fenómeno de urbanización. Está en lo que nosotros denominamos un espacio límite que no responde exclusivamente al factor económico. Se puede sostener que el uso del espacio como concepto aglutinador de distintas connotaciones se redefiniría a través de su aplicación en la cultura material, pero haciendo referencia a sus implicaciones simbólicas e intangibles; cuyos sistemas de valores se asocian a la relación entre la cultura y la naturaleza dentro de una delimitación territorial. Tal es el caso del sistema productivo agrícola chinampero en la zona lacustre. La chinampería no sólo es un agente de tipo económico en el momento de reconocer las actividades ubicacionales, también es capaz de provocar un sistema de valores culturales (sentimientos) que pueden influir significativamente en el proceso ubicacional. Las representaciones espaciales y las pautas de los grupos humanos poseen una notable persistencia y un poder de recuperación que ha desafiado los cambios a otros usos de suelos más rentables, proceso que se destila a partir del mantenimiento de las tradiciones. La sociedad tradicional xochimilca se ha transformado hacia otro tipo de sociedad que aceptó los prestamos culturales, pero que se comporta como el resto de la Ciudad de México. En ese caso se encuentran los llamados "mitos del desarrollo", parámetros que chocan con la vida tradicional. Las manifestaciones de estas transformaciones aparecen con un aumento de la población económicamente activa que se desplaza hacia empleos más rentables que requieren de poco esfuerzo en un pequeño espacio y proporcionan los satisfactores inmediatos para redistribuir el ingreso familiar en nuevas o viejas opciones de producción, caso de la agricultura chinampera.

El deterioro ecológico de Xochimilco, aunado a las peculiaridades históricas y sociales de los grupos humanos en el territorio, originó que las negociaciones en torno a la recuperación ecológica tomaran un derrotero diferente que escapó a los objetivos inicialmente propuestos para la acción.

El rescate ecológico de Xochimilco

En 1989, con el proyecto de Rescate Ecológico se busca la creación de una zona recreativa y de defensa del paisaje de la región. Sin embargo, la respuesta de grupos sociales de Xochimilco, directamente afectados o de simples ciudadanos, define otras vías de acción. Presentan opciones, y junto a la definición de autoridades, se dan a la tarea de encontrar otras situaciones viables y con un mayor contenido social.

En septiembre de ese año, cuando se publican los decretos oficiales que expropiaron aproximadamente 1,038 hectáreas ejidales de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco, se produce una serie de reacciones adversas por parte de los ejidatarios —agrupados en disímiles organizaciones políticas y civiles— que mantienen, en muchos de los casos, diferentes posturas ante los hechos. Quizás el problema viene dado, entre otras causas, por el desconocimiento que se tenía del alcance del programa y como éste no tomaba en cuenta muchos de los mecanismos culturales establecidos desde tiempos históricos. Los planes alternativos, la presencia de especialistas, intelectuales, académicos, técnicos; dan otro aspecto al problema; lo definen, buscan acercar posibilidades y, finalmente, después de largas negociaciones dentro de un Consejo Asesor, se llega a un documento de concertación avalado por la gran mayoría de los participantes. De este Consejo Asesor, se organiza el Patronato del Parque Ecológico de Xochimilco, asociación civil que comienza a supervisar la marcha del proceso de rescate. Esta experiencia no es nueva, pero sí adquiere rasgos distintos frente a otras. Se busca interpretar los deseos de los grupos, así como auxiliar la explicación técnica o científica junto a las

tradiciones y el conocimiento empírico. Si bien el proyecto de Rescate Ecológico se empieza a llamar "integral", es el resultado de opiniones diversas, de puntos de vista que enriquecen el debate y proponen soluciones. Como proyecto que se inicia, los resultados alcanzados son satisfactorios y constituyen elementos de aplicación del conocimiento en varios niveles para enfrentar futuros y nuevos retos. Tras un arduo proceso de negociación, donde incluso participan grupos extralocales, proponen las autoridades un nuevo programa con metas y objetivos bien definidos que pretende integrar la vocación agrícola del territorio —bastante deteriorada— con los factores rehabilitación, restitución y regeneración del medio natural, con la prestación de servicios y la distracción de la población.

Así se establece en 1990, el Acuerdo de Concertación para el Rescate Integral de Xochimilco, contemplándose la instrumentación de 24 estrategias y el desarrollo de 40 metas específicas en el período 1989-1994, agrupadas en tres grandes capítulos que son: Rescate hidráulico, Rescate agrícola y Rescate arqueológico y del patrimonio histórico, además de siete acciones adicionales que complementan los objetivos fundamentales del acuerdo.

Rescate hidráulico

Para determinar la estrategia y las metas del rescate hidráulico y saneamiento integral, se tuvieron en cuenta entre otros, los siguientes factores: uno, la explotación del manto acuífero de la región que contribuyó a los hundimientos diferenciales del terreno, con los consiguientes problemas a todo tipo de infraestructura ahí localizada, incluyendo la pérdida de niveles en 189 kilómetros de canales y la disminución en la producción agrícola. Dos, la insuficiencia de las redes primaria y secundaria de drenaje, canales y ríos que transportaban aguas residuales que provocaron constantes inundaciones en la cabecera de

Xochimilco. Tres, las descargas de aguas residuales de los asentamientos irregulares que degradaron la zona lacustre y serrana, provocando la contaminación en los canales de Xochimilco, San Gregorio y San Luis Tlaxialtemalco, y en el acuífero de la región suroriental del Distrito Federal. La estrategia para resolver esta situación incluyó como aspectos fundamentales, los siguientes: primero, lograr un uso eficiente del agua potable en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México; segundo, restablecer progresivamente el equilibrio hidrológico de la región suroriental; tercero, disminuir la extracción de agua proveniente del acuífero de la cuenca suroriental, en forma paralela a la reutilización y racionalización del consumo de agua en la zona; cuarto, incrementar el uso de agua residual tratada en los sectores industrial, agrícola y recreativo de la cuenca de México; quinto, atender la limpieza y mantenimiento de los canales y cuerpos de agua ubicados en Xochimilco; sexto, proteger e inducir la recarga natural del acuífero de la cuenca de México y ampliar la infraestructura hidráulica de la zona a través de la construcción de redes primarias y secundarias de agua potable y drenaje, lagunas de regulación, sistemas de bombeo y mantenimiento preventivo y correctivo de las redes.

Rescate agrícola

La actividad agrícola fue durante muchos años la divisa fundamental de Xochimilco. Sin embargo, ésta decreció en las últimas décadas principalmente por la insuficiencia cualitativa y cuantitativa del agua en la zona canalera, la sustitución de agua de manantiales por agua tratada pero en calidad inadecuada y en cantidad insuficiente, la salinidad de los suelos y los hundimientos diferenciales en la superficie de cultivos. El Patronato del Parque Ecológico de Xochimilco A.C., consciente de la situación, emprendió un estudio edafológico detallado del área, describiéndose cuatro unidades diferentes: Histosol, Feozem, Solonchak y Gleisol, con las limitaciones que presentaban para el establecimiento de la vegetación en la zona. Las limitaciones coincidían con el diagnóstico general: variación en el nivel freático, que provocaba inundaciones parciales, y un considerable incremento de la salinidad y sodicidad del terreno. Lo anterior propició la extinción de la flora y la fauna lacustres que equilibraban el ecosistema, extinción que también se debió al crecimiento de asentamientos humanos que además de extenderse sobre el área agrícola resultaron fuentes de contaminación del agua. Las principales acciones estratégicas definidas para llevar a cabo el rescate agrícola fueron las siguientes: primero, utilizar las aguas residuales provenientes de los barrios y pueblos para ser tratadas y mejorar su calidad mediante plantas de tratamiento; segundo, aprovechar las aguas pluviales captadas en barrios y pueblos aledaños a la zona chinampera para incrementar la cantidad de agua que recibe la zona canalera; tercero, restablecer el flujo de agua y el tránsito de canoas en los canales del sistema lacustre, mediante la construcción de seccionamientos y esclusas para garantizar el mantenimiento de un nivel óptimo de agua respecto al suelo agrícola. Asimismo, inducir la oxigenación y limpieza de las aguas del sistema lacustre y cancelar 20 mil descargas domiciliarias, industriales, artesanales, de establos y porquerizas, conectándolas a la nueva red primaria y

secundaria de drenaje. También para fortalecer la agricultura de la región, se utilizaron especies vegetales con mayor resistencia a la salinidad y sodicidad, lodos canaleros con adiciones de materia orgánica —sometidos a lavados y fertilización—, así como mejoradores de suelo, siempre y cuando el comportamiento de los cultivos lo requiera.

Otras acciones complementarias de la estrategia para el rescate agrícola fueron: proteger del crecimiento de la mancha urbana la zona ejidal lacustre, el área de recarga del acuífero en la montaña y chinampería, a través de la estricta aplicación de los lineamientos incorporados al Programa Parcial de Desarrollo Urbano y de la definición de convenios entre propietarios o poseedores de predios y el Departamento del Distrito Federal, que favorecen, estimulan e incentivan usos congruentes con la vocación agrícola; controlar los niveles de agua en la chinampería de San Gregorio, San Luis Tlaxialtemalco y Xochimilco, considerando para ello las condiciones topográficas de la zona y procurando la interdependencia de los sistemas. Apoyar en forma permanente a los productores agropecuarios de la zona, mediante estímulos e incentivos tales como otorgamiento de recursos crediticios y asesoría técnica de cultivo y comercialización, fomentando al mismo tiempo la creación de organizaciones agroecológicas y considerando para el efecto el estudio constante dentro del Parque Ecológico de Xochimilco.

Rescate arqueológico

La pérdida acelerada de vestigios arqueológicos del Postclásico mexica y de los asentamientos humanos que crearon los sistemas de cultivo a base de chinampas y canales, la desaparición de las características históricas de los poblados lacustres que se originaron en la zona hace 3,500 años y el deterioro gradual de diversos inmuebles de los siglos XVI al XIX, que conforman el patrimonio histórico de Xochimilco, constituyeron las principales razones para emprender el rescate arqueológico y del

patrimonio histórico. Es por ello que la estrategia para llevar adelante esta parte del Programa de Rescate Ecológico de Xochimilco, se diseñó con las acciones que a continuación se mencionan: primero, salvaguarda y protección de vestigios arqueológicos, evitando que las obras de infraestructura que se desarrollaron en la zona afectaran su rescate y/o salvamento; segundo, ejecución de trabajos de rescate y salvamento de vestigios arqueológicos, de tal forma que no se afectaran por las obras hidráulicas, vialidades o equipamiento, salvaguardando así el patrimonio histórico del territorio.

El concepto de rescate ecológico y su aplicación real

Nuestra concepción de un programa de rescate ecológico al sur de la cuenca se fundamenta en la búsqueda de soluciones racionales que mantengan la diferenciación y la estabilidad natural y cultural, de tal manera que se sostenga el balance e intercambio de sustancias, energía e información. Es por esto que el problema más importante en el análisis de la actividad humana sobre los paisajes radica en la regulación de los mecanismos de la estabilidad y la productividad de los paisajes culturales. La problemática anterior es posible de conocer si analizamos algunos puntos funcionales de los geosistemas en el territorio, que se manifiestan de la manera siguiente: el traslado mecánico de material sólido y la alteración del equilibrio gravitacional. La redistribución de los productos antrópicos se experimenta con más fuerza en los territorios con explotación minera, en las ciudades y en las grandes obras de ingeniería. El efecto directo de esta actividad lo observamos en el mapa geomorfológico del sur de la cuenca de México, cuando constatamos el surgimiento de un relieve tecnogénico específico a nivel de mesoformas como depresiones de canteras, acumulaciones de tierra y roca, entre otras. La creación de tales formas del relieve estimula el cambio ulterior en los paisajes gracias al estímulo de los procesos gravitacionales. El surgimiento de tales formas es simultáneo a la

creación de un nuevo suelo, que a causa de desfavorables propiedades físico-químicas generalmente es poco propicio para el desarrollo de la vegetación. Los efectos colaterales del traslado tecnogénico de la litología poseen un radio más amplio de acción. Se altera el régimen de las aguas superficiales y en particular el de las subterráneas, una de las razones que ha afectado a la ciudad de México con el abatimiento del nivel de los manantiales que suministraban agua potable. Los productos y las colas de las canteras están sometidas a la erosión, contaminando depósitos, corrientes de agua y la atmósfera. Pero dentro de los procesos de traslado, mayor significado posee la desaparición de la vegetación natural y la formación de diversos tipos de agrocenosis. El efecto directo es el cambio de las propiedades físicas de los suelos, el desarrollo de procesos gravitacionales colaterales (erosión lineal, erosión eólica) y el azolvamiento en partes bajas y depresiones naturales. Debido a lo anterior la estructura del paisaje puede experimentar transformaciones irreversibles.

Cambios en la circulación del agua y en el balance hídrico

En el territorio debemos distinguir dos transformaciones diferentes del escurrimiento y la circulación de las aguas; la primera es la actividad hidrotécnica directa sobre los objetos hídricos que incluyen la regulación del régimen hídrico de los ríos, la redistribución del escurrimiento y el embalsamiento de las aguas para las necesidades domésticas y productivas. La segunda es la transformación del balance hídrico en las cuencas, o sea la actividad en los procesos de formación del escurrimiento básicamente a través del cambio de la cobertura vegetal, los suelos y el relieve. El conocimiento funcional de los reservorios acuáticos en el territorio resulta necesario dentro de la dinámica de los paisajes antropogénicos. Un embalse es ante todo el cambio de un geosistema terrestre por un complejo natural hídrico, con procesos hidrológicos, hidroquímicos e hidrobiológicos

específicos y con un régimen particular de acumulación de depósitos. El embalse artificial es un complejo natural que funciona de acuerdo con las leyes que actúan en los reservorios de aguas naturales. Sin embargo, aquí el régimen natural es modificado por la regulación artificial del nivel de las aguas. Durante el período de estiaje puede inundarse hasta la mitad del área del fondo por el control humano, de tal manera que pueden surgir geosistemas con un régimen natural oscilante entre el hídrico y el terrestre. Es entonces que la línea principal de investigación se encamina a determinar la zona de influencia del embalse, teniendo en cuenta el carácter e intensidad de su manifestación en los distintos complejos naturales circunvecinos.

La alteración del equilibrio biológico y la circulación biológica de sustancias

La reestructuración de una biocenosis significa el cambio de las relaciones no sólo interiores (biocenóticas), sino también de las existentes entre las biocenosis y los componentes del paisaje. Por ejemplo, los cambios en la cubierta vegetal se reflejan en el equilibrio gravitacional, el balance hídrico y las funciones geoquímicas de los paisajes geográficos.

La alteración del equilibrio biológico en los complejos naturales puede traer consigo ulteriores consecuencias con diferentes radios de actividad. los cambios más profundos se observan a escala local: la reestructuración completa de las biocenosis, la alteración del equilibrio gravitacional, la transformación del balance hídrico, del balance de calor y del microclima, del balance de sustancias en el sistema suelo-biocenosis. Sin embargo, estas alteraciones a nivel local pueden distribuirse a veces a distancias más significativas mediante el escurrimiento, el transporte y la acumulación de depósitos, las relaciones tróficas y la migración hídrica de los elementos químicos biogénicos.

El Parque Ecológico de Xochimilco y sus efectos en la región

El Parque Ecológico de Xochimilco es una de las siete acciones adicionales que complementan el programa de rescate, insertándose con sus 230 ha en la búsqueda de soluciones racionales que mantengan la diferenciación y la estabilidad natural y cultural de los ecosistemas. Es por lo tanto una de las expresiones de ese rescate integral y posee componentes que pretenden combinar los factores de rehabilitación, regeneración y restitución de medios naturales, con la distracción y recreación de los usuarios. También contiene un acercamiento válido al tratar de darle un seguimiento de carácter cultural al quehacer del rescate. Ahí tenemos un elemento novedoso y prometedor del tratamiento restaurador de paisajes antropizados. La recuperación ecológica de la zona del Parque es, ante todo, una reconstrucción cultural de un territorio que abarca tanto paisajes explotados (terrenos de cultivo), como abandonados (que no forman parte del ciclo económico). Ambos carecen de autodesarrollo natural. Si las modificaciones de los procesos naturales que realiza el hombre no se mantienen, el paisaje no se restablece por sí mismo ni se conserva. Es por esta regularidad general que resulta imprescindible la participación de los ciudadanos en un proyecto que los involucre en la gestión social y no como simples espectadores.

Es interesante destacar que los valores ecológicos que rescata la creación del parque son principalmente valores culturales: las chinampas, la producción tradicional de productos alimenticios y un recurso natural deficitario: el agua, elemento que ha permanecido como eje motriz para el desarrollo de las sociedades tradicionales en la región. Este planteamiento se sustenta en el hecho de que el Parque representa una zona de recuperación artificial de áreas agotadas para la agricultura —hecho demostrado por los estudios edafológicos—, que protege definitivamente a las chinampas de la destrucción por el avance de la urbanización. Con esto

no sólo se protegen y recuperan técnicas agrícolas y tradiciones culturales, también se resuelve parte de las necesidades de una población urbana que no tenía acceso a las áreas verdes para el esparcimiento familiar y el contacto con la naturaleza. La experiencia de trabajo del PEX puede ser única en éste tipo de institución. Existe una contradicción entre los intereses comunitarios y los gubernamentales, o sea entre la necesidad de urbanización de grupos marginales y los programas de la autoridad local. La contradicción es soluble si los objetivos del parque se integran culturalmente a la región. Como señalábamos anteriormente: para que funcione el paisaje cultural resulta necesaria la actividad humana, en este caso, la actividad tradicional que desde hace mucho tiempo vienen realizando los pobladores de Xochimilco, específicamente el trabajo en las chinampas.

El Parque, su ubicación y sus características

El Parque Ecológico es administrado y manejado desde su inauguración por una asociación civil, un Patronato compuesto por personalidades de Xochimilco y organizaciones académicas y sociales de la región, que se encarga de manejar los recursos financieros para el mantenimiento y mejora de las instalaciones, desarrollar proyectos de investigación referentes al territorio, establecer convenios interinstitucionales y otras tareas de carácter académico y administrativo.

Está localizado en la Delegación de Xochimilco, al sur del Distrito Federal y en las estribaciones de la Sierra Chichinautzin, a una altura de 2,300 metros sobre el nivel del mar, el lugar cuenta con un clima templado húmedo con lluvias en verano, una temperatura media anual de 15 grados centígrados y una precipitación pluvial anual media de 620 mm.

Cuenta con cuatro grandes zonas en las que se muestran diferentes atractivos para los visitantes. Estas zonas son: el Jardín Botánico, el Jardín Xochitla, la Zona Recreativa y la Reserva Natural de Aves. El Jardín

Botánico tiene como finalidad mostrar, mediante su arreglo ecológico natural, los diferentes tipos de vegetación representativas de las regiones aledañas al lago de Xochimilco. Lo integra el Arboretum Juan Badiano, dividido en varias secciones, con 191 especies. Las secciones son las siguientes:

- Lacustre de Xochimilco, con 30 especies representativas de la vegetación acuática del lago, como *Potamogeton sp*, *Lemna sp*, y *Bidens aurea*.
- Halófitas, con 8 especies de vegetación representativa de Texcoco, como *Suaeda nigra* y *Eragrostis obtusifolia*.
- Matorral de senecio, con 7 especies representativas del Pedregal, como *Senecio praecox* y *Buddleia cordata*.
- Terrazas de cultivo, con una muestra de 5 especies cultivadas en la región de Mixquic, como *Opuntia sp*, y *Agave salmearia*.
- Bosque, con 10 especies representativas de la zona boscosa de Tlalpan como *Quercus obtusata* y *Abies religiosa*.
- Etnobotánica, dividida en varias partes de acuerdo con el uso reportado en nuestros estudios para la zona chinampera de Xochimilco. Ellas son: plantas útiles en el sistema chinampero, en especial para construcción y labores agrícolas, 15 especies como *Typha angustifolia* y *Nymphaea sp*. Plantas alimenticias silvestres, cultivadas desde la época de los indios e introducidas, frutales y aromáticas, 30 especies, entre ellas *Amaranthus hybridus* y *Malva parsiflora*. Plantas medicinales, 31 especies como *Calendula officinalis* y *Datura arborea*. Plantas forrajeras, 7 especies como *Melilotus indicus* y *Zea mays*. Plantas artesanales, 2 especies que son *Cuscuta sp* y *Phragmites communis*. Plantas tóxicas, 6 especies como *Datura stramonium* y *Ricinus communis*.
- Taxonómica. Se muestran aquí las principales familias vegetales de la Cuenca de México, como *Berberis moranensis* y *Mirabilis jalapa*. Posee

40 especies y en un futuro se tiene programado ampliar la sección con especies del resto de México y el mundo.

En el Jardín Xochitla se ubica el vivero del parque, que además de producir plantas para el conocimiento del visitante, produce aquellas necesarias para el programa de reforestación del propio parque. En el lindero de la zona chinampera productiva de Xochimilco, se encuentra una extensión de seis hectáreas de chinampería demostrativa que se construyeron con las técnicas tradicionales y muestran productos desde la época prehispánica hasta la actualidad a fin de que su técnica productiva sea una forma de dar a conocer, promover y fomentar la producción chinampera de Xochimilco. Esta sección la atienden 12 trabajadores originarios de Xochimilco, que poseen una amplia experiencia en el sistema de chinampería. Aquí, como en el resto del parque, es utilizado el vasto conocimiento tradicional de la gente del territorio para las labores de mantenimiento y conservación de las especies vegetales.

La Zona Recreativa, como su nombre lo indica, es el lugar donde se realizan distintas actividades culturales para los visitantes. Se divide en varias secciones:

- Explanada del Sol, que ocupa una superficie de 9,370 m² y está cubierta en su totalidad de pasto kícuyo. A su vez, dispersas en la explanada, se encuentran 8 asociaciones diferentes de vegetación arbórea y arbustiva. En esta explanada se presentan, en ocasiones especiales, eventos artísticos y culturales.
- Juegos infantiles. Lugares de diversión para niños, con palapas y kioscos comerciales y con 10 montículos cubiertos de diferentes especies vegetales. Se encuentran en esta área, asociaciones vegetales con 22 especies de plantas típicas de los parques de la ciudad de México, como: *Thuya*, *Juniperus ssp.*, *Gevilea*, y 12 diferentes especies de plantas poco conocidas en los parques, como: *Gysenhardita polystachys*, *Podocarpus reichci*, y *P. xalapensis*. Además se encuentran aquí 10 especies de

plantas exóticas introducidas como *Magnolia seboldii*, *Agathis australis*, y *Sophora japonica*. Paseo de las Flores. Es un sendero de tezontle, de 435 m de longitud, con 88 pérgolas, que son arcos de 6 m de altura con una separación de 4 m entre uno y otro. Los arcos se encuentran adornados con 9 especies florales, entre ellas 2 enredaderas típicas de los jardines actuales de Xochimilco. A los lados del paseo se encuentran jardines donde se cultivan 9 diferentes especies de flores de las que los xochimilcas comercializan en la región.

- Paseo ribereño Huetzalin, tiene un recorrido de 1,510 m por la ribera del Lago Huetzalin, llamado así en honor al primer sacerdote-guía de los xochimilcas. Este paseo llega al embarcadero principal del lago.
- La Reserva Natural de Aves está localizada en la porción noreste del parque. Es una zona planeada, organizada y forestada como un nicho ecológico, con objeto de fomentar la vida animal y vegetal representativa de la región sur de la Cuenca de México. Es importante señalar que para el establecimiento de esta zona únicamente se llevaron a cabo acciones tendientes a favorecer el desarrollo de la vegetación herbácea y arbustiva natural de la zona en que se ubica el Parque, una vez que fueron terminadas las obras de construcción del mismo.

Conclusiones

Para concluir, quisiera reiterar algunos de los puntos que considero de importancia en el trabajo. La generación de conflictos sociales —cuando se intenta proteger o conservar valores naturales que son parte del universo socioeconómico de la población— ocurren principalmente cuando se vulneran prácticas culturales firmemente arraigadas entre la población. La continuidad en la cosmovisión de los pueblos del Altiplano que se traduce en la organización del espacio habitado y en los sistemas de valores culturales, a pesar de la impronta temporal, poseen una notable persistencia y un poder de recuperación que ha desafiado los cambios a

otros usos del suelo más rentables económicamente, como es el caso del sistema productivo chinampero. El acelerado deterioro de las condiciones ecológicas en el territorio, como parte de un problema global de la Cuenca de México, produjo que las autoridades gubernamentales elaboraran un programa de rescate ecológico, programa que se transforma en un proyecto social tras negociaciones con los grupos humanos del territorio. Un programa de rescate ecológico al sur de la cuenca debe fundamentarse en la búsqueda de soluciones racionales que mantengan la diferenciación y la estabilidad natural y cultural, de tal manera que se sostenga el balance e intercambio de sustancias, energía e información.

Es por esto que el problema más importante en el análisis de la actividad humana sobre los ecosistemas radica en la regulación de los mecanismos de la estabilidad y la productividad de los paisajes culturales. La recuperación ecológica de la zona del Parque es, ante todo, una reconstrucción cultural de un territorio que abarca tanto paisajes explotados (terrenos de cultivo) como los abandonados, que no forman parte del ciclo económico, donde ambos carecen de autodesarrollo natural, y hacia ese sentido va dirigida nuestra política de trabajo. Los valores ecológicos que rescata la creación del parque son principalmente valores culturales: las chinampas, la producción tradicional de productos alimenticios, y un recurso natural deficitario para la región: el agua. La creación del Parque representa una zona de recuperación artificial de áreas agotadas para la agricultura que protege definitivamente a las chinampas de la destrucción que las amenaza por el avance de la Ciudad de México.

Con esto no sólo se protegen y recuperan técnicas agrícolas y tradiciones culturales, también se resuelve parte de las necesidades de una población que no tenía acceso a las áreas verdes para el esparcimiento y contacto con la naturaleza. Por último quisieramos expresar que el Parque está abierto, bajo criterios de mejorar, proponer y enriquecer, a todos aquellos que sientan la necesidad de aplicar sus conocimientos en beneficio

del territorio y proteger proyectos que no se pueden dejar al voluntarismo tradicional; recuperando la cultura y la memoria histórica de los grupos que habitan al sur de la cuenca de México. Esto es expresión de Xochimilco, es un resultado cultural de sus aportaciones al mundo y tiende a convertirse en ejemplo de lo que se llama rescate de la relación entre el ser humano y la naturaleza.

*Dr. Erwin Stephan-Otto
Tepepan, Xochimilco
9 de octubre de 1998*

ca c:\winword\stephan\erwin\proyecto\individu\asesoria\chicago\chicago 97.doc

MEXICO CITY-XOCHIMILCO NORTH PROJECT
CHICAGO, ILLINOIS
28 de julio al 1 de agosto de 1997

***El Parque
Ecológico de
Xochimilco,
un modelo
replicable***

DR. ERWIN STEPHAN-OTTO

Patronato del Parque Ecológico de Xochimilco, A.C.

***Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la
Universidad Nacional Autónoma de México***

MEXICO CITY-XOCHIMILCO NORTH PROJECT
CHICAGO, ILLINOIS
28 de julio al 1 de agosto de 1997

El Parque Ecológico de Xochimilco, un modelo replicable

DR. ERWIN STEPHAN-OTTO
Director del Parque Ecológico de Xochimilco

I. INTRODUCCIÓN

El rescate ecológico de Xochimilco es un suceso histórico sin precedente no sólo en la ciudad de México sino en todo el país. Había muchos motivos para hacerlo, todos de vital importancia. Xochimilco no es un lugar más, es el único testimonio vivo de una forma de vida que conjugó elementos que lo hacen único: primero que nada *Xochimilco no estaba ahí*, como lo están una montaña o una selva, Xochimilco entero fue hecho por la mano del hombre, fue inventado y creado por un grupo indio que felizmente conjugó características de ingeniero y de artista, reflejadas sobre todo en esa obra maestra de la agricultura que es la chinampa. Hay que reconocer a nuestros antepasados indios su enorme capacidad para vivir en armonía con la naturaleza, modificando el entorno sólo en lo indispensable y con excepcionales obras hidráulicas.

Debido al creciente deterioro del medio ambiente a nivel mundial, en los últimos años se ha generado un proceso de concientización ciudadana que ha estimulado a gobiernos e instituciones hacia una toma conjunta de decisiones políticas encaminadas a aminorar y prevenir consecuencias negativas de un fenómeno que afecta y por ello atañe a todos los estratos sociales. Actualmente el término “ecología” forma parte del vocabulario de cualquier persona. La ecología es, etimológicamente, el estudio de la casa, del hogar de todos y de cómo nos desenvolvemos en él. Hoy todo lo que sea llamado “ecológico” es bien visto y recibido como aportación para salvar el planeta de su destrucción por el ser humano.

Si bien esta ansiedad ha propiciado toda clase de usos indebidos del concepto y su significado, existen acciones que tienen bien ganada su clasificación como verdaderamente ecológicas, con un beneficio tangible si entendemos la ecología como la relación de los seres

vivos con su ambiente natural. Destacan en este sentido los acuerdos internacionales para la protección de recursos y condiciones naturales. Una de estas acciones es el rescate ecológico de Xochimilco, que rehabilitó esta región declarada *Patrimonio de la Humanidad* en 1987 por la UNESCO y que pretende conservarla al máximo con sus características propias.

II. ANTECEDENTES

Xochimilco y la cultura del agua

Xochimilco es el centro de una vida comunitaria muy profunda, más aún: es un vestigio del mundo de los indios que pervive al sur de la Cuenca de México. Su nombre significa *Lugar de las flores* e ilustra a la perfección su característica esencial.

Por documentos históricos se sabe que fue asentamiento de una de las primeras tribus nahuatlacas que llegaron a la zona lacustre y que entró en contacto con las que ya habitaban la región, estableciendo un singular intercambio con sus nuevos vecinos. Desde aquella época el ecosistema ya sufría transformaciones, bruscas incluso, unas provocadas por los fenómenos naturales y otras efecto de la acción de los grupos humanos, aunque éstos se esforzaron siempre por mantener una relación armónica con el medio natural.

Los xochimilcas lograron hacer de las riberas de los lagos de Xochimilco y Chalco buenos espacios para habitar y producir sus satisfactores más elementales. Adquirieron conocimientos profundos sobre el orden existente y sobre la manera de conservar el equilibrio mediante la explotación racional de los recursos naturales. Esta sabiduría no sólo se aplicó en tierra firme, también se llevó a cabo en los islotes de los lagos, donde se realizaron los intercambios materiales y simbólicos entre los distintos grupos de cada parte de la cuenca y sus alrededores.

La chinampa, ancestral sistema agrícola de alto rendimiento, único en el mundo

Los lagos se convirtieron en un elemento fundamental para el desarrollo de la cultura regional. Las bondades del agua permitieron desde obtener alimento variado hasta transitar de un sitio a otro, reduciendo las distancias en los desplazamientos. Se creó la chinampa, sistema de producción agrícola no de temporal, conceptualmente avanzado por su alto rendimiento. Consiste, hasta hoy en día, en islas artificiales construidas entrelazando material vegetal y lodos con las raíces del ahuejote —sauce alto y delgado, típico y exclusivo de Xochimilco—, técnica que impide su desmoronamiento y simultáneamente forma una valla vegetal protegiendo los cultivos contra el excesivo sol y la fuerza de los vientos. A través de la chinampa se crea toda una cultura del agua, en la humedad y en la fértil tierra fruto del trabajo humano, labor sabia y benevolente que se va apropiando del medio natural sin romper su equilibrio. Al ampliarse de esta manera artificial los campos de siembra, el extenso lago se transformó en canales, anchos unos y angostos otros, llamados estos últimos *apantles* en la lengua náhuatl. Por ellos circula el agua como fuente omnipresente de vida, por ahí se desplazaron los xochimilcas para intercambiar y comerciar sus productos, pero también para establecer relaciones comunitarias, compartir creencias, conocimientos, hábitos y costumbres, creando una identidad regional que permanece hasta nuestros días.

Xochimilco, entonces, no es un mero lugar, no es algo que ya existía y que fue simplemente ocupado por los grupos sociales. Xochimilco fue pensado, inventado y construido por sus pobladores, agricultores mezcla de ingenieros y artistas. Por eso el espacio de Xochimilco no se ha modificado como ha sucedido en otros lugares de la Cuenca de México, la tradición está presente en todos sus habitantes, hombres y mujeres emprendedores que desean conservar todo lo que los ha mantenido cohesionados comunitariamente, para continuar viviendo a través de los tiempos con su callado trabajo agrícola, alimentando a la cercana urbe y adornándola con sus flores.

Redescubrimiento y deterioro de Xochimilco

A fines del siglo pasado se advierte el potencial de Xochimilco y viene su redescubrimiento oficial como símbolo de identidad nacionalista, más aún, como parte de la solución a uno de los principales problemas de la capital. La cercanía de Xochimilco al centro de poder político y económico, a la gran Tenochtitlan hace 600 años y luego a la Ciudad de México —la urbe más grande y poblada del mundo en la actualidad, que terminó por absorberlo territorialmente en su crecimiento desmesurado— lo hizo víctima propicia de las mismas necesidades crecientes de la gran ciudad y fue obligado a prodigar sus riquezas naturales, su producción agrícola y sus manantiales para saciar la sed metropolitana.

Principia de este modo la cadena de problemas que afectaron la zona xochimilca hasta llevarla al borde del colapso: el agua de lluvia, cargada de contaminantes de los que se originan en la media montaña, envenena la tierra afectando su productividad; al no servirle como medio de vida, el agricultor se ve forzado a abandonar su parcela o chinampa. Esta situación involucra a los prestadores de servicios turísticos, al disminuir drásticamente la cantidad de visitantes, desalentados por el mismo deterioro notable en el lago pestilente por las descargas clandestinas de aguas negras, la plaga de lirio y las chinampas malolientes por el descuido. A esto se suma otro factor: las inundaciones, graves a menudo, que ocasionaron pérdida de vidas y bienes. Todo favorecía a otra amenaza nada lejana: la urbanización de las chinampas, que hubiera acabado con la cultura xochimilca, la cultura del agua.

Hace unos 20 años, investigadores prestigiados afirmaban que a pesar del sombrío panorama que se había creado ante el deterioro ambiental, la capacidad de autopurificación de la envoltura del planeta era superior a la capacidad de impacto negativo por parte del grupo humano, que sólo puede cambiar los parámetros de la humectación, el ciclo de agua local o biofísico, pero que la cantidad de radiación procedente del Sol permanece invariable. Investigaciones más recientes podrían hacernos pensar en que la acción de algunas sustancias químicas afectan la cobertura atmosférica y que el Sol debe empezar a considerarse potencialmente peligroso. Esto último parece avalarlo la implantación en la Ciudad de México de mediciones periódicas rutinarias de los rayos ultravioleta, datos que se informan a los habitantes a través de medios de comunicación masiva, para evitar posibles riesgos por sobreexposición solar.

La acción humana transforma el paisaje geográfico en un paisaje cultural, es decir un paisaje modificado o creado por el hombre sobre una base natural. Esto es lo que encontramos al sur de la cuenca de México, indebidamente conocida como “valle”. En la porción centro-oriental de la faja conocida como Sistema Volcánico Transversal se localiza una morfoestructura con límites espaciales precisos, que comprende un parteaguas definido como cuenca endorreica. Es la cuenca de México, extensa altiplanicie con una altura mínima de 2,240 metros sobre el nivel de mar, rodeada por cadenas montañosas de diversa edad y constitución geológica. Sobre la altiplanicie afloran pequeños grupos montañosos como la sierra de Santa Catarina, la de Guadalupe, entre otras. Los límites de la porción meridional de la cuenca constituyen un arco montañoso formado por la sierra de Las Cruces, al suroeste; la sierra Chichinautzin, al sur; la sierra Nevada, al sureste extendiéndose hacia la sierra de Río Frío.

Al interior de la cuenca, entre las laderas montañosas y la llanura de origen lacustre, se extienden mantos de acumulación volcánica y de detritos, formando un pie de monte irregular en su extensión y composición. Por su evolución y desarrollo de sus paisajes geográficos, el sur de la cuenca presenta como elemento invariable espejos lacustres. La historia natural y cultural del territorio es la historia de los lagos. Evidencias paleontológicas demuestran la existencia de un gran lago en la cuenca hace dos millones de años, que fue modificándose por causas naturales. Se supone que hubo condiciones altamente satisfactorias alrededor de los 7,000 años a.C. Existen indicios de ocupación humana consecuyente y consecutiva con una antigüedad calculada en 5,500 años. Es precisamente al sur de la cuenca donde la sedentarización adquiere significado especial, resaltando el papel esencial de los lagos de agua dulce durante la primera época de poblamiento.

El modo de vida agrícola nace en la cuenca (o al menos en varias partes de ella) dependiente de la vida lacustre. El agua se ha relacionado de manera estrecha con Xochimilco en su evolución histórica y dinámica económica. Su zona lacustre es, junto con el Lago de Texcoco, el último bastión del legendario sistema lacustre de la cuenca. Desde el asentamiento de los xochimilcas, una de las siete tribus nahuatlacas que poblaron la cuenca, su actividad económica se interrelacionó con el uso y protección de los recursos hidráulicos existentes. La flora y fauna eran abundantes y muy variadas, existían bosques mixtos con árboles de madera dura como el encino y blanda como el pino. La vegetación estaba formada principalmente por ahuejotes, árboles que parecen ser exclusivos de Xochimilco y cuyas características se han aprovechado para

fijar las chinampas al fondo del lago y darles consistencia, además de proteger los cultivos de la excesiva luz y vientos fuertes. La fauna estaba constituida por un importante grupo de animales terrestres, peces y aves. Había coyotes, ardillas, tlacuaches, armadillos, conejos y ratones; en el lago: mojarras, truchas, tortugas, almejas, acociles y ranas. Llegaban aves migratorias como gallinas de agua, agachonas y patos silvestres.

Durante dos siglos Xochimilco abasteció de flores y productos alimenticios a la gran ciudad de Tenochtitlan, centro del imperio azteca. Tras la conquista española fue la encomienda más grande, pero su población descendió a 80 mil habitantes debido a graves epidemias que asolaron a la Nueva España y de las que Xochimilco no pudo salvarse.

Durante la época colonial las formas de producción se diversifican y se organizan en actividades artesanales por barrios que intercalan el trabajo agrícola en su nueva actividad. Las chinampas constituyen desde siempre un elemento relevante dentro del sistema productivo en la región. Sirvieron también como elemento de crecimiento urbano que mantuvo un estrecho vínculo entre la producción y la vivienda. Esta relación perdura hasta nuestros días, de ahí que sea en esta zona donde se registró mayor incremento poblacional. Xochimilco siguió abasteciendo en forma eficiente y discreta a la gran ciudad en la época independiente. A principios de siglo sucede el redescubrimiento de Xochimilco y se inicia el deterioro que creció hasta alcanzar una gravedad incuestionable.

Hacia el colapso ambiental

El equilibrio ecológico de Xochimilco fue quebrantado aceleradamente en este último siglo. En 1913 se terminó la construcción de un acueducto que desvió los cauces originales de dos ríos. Esto ocasionó que en los canales y apantles (canales más pequeños para irrigar internamente las chinampas) disminuyera el nivel del agua. El enorme consumo de la ciudad pasó de 3 metros cúbicos por segundo en 1930 a más de 50 metros en 1980. Los manantiales de agua purísima se agotaron en la década de los 50, por lo que se empezó a utilizar para el riego de los cultivos agua tratada, insuficiente en cantidad y calidad. Para satisfacer la necesidad de agua potable de la ciudad de México, que ya no se obtenía de los manantiales, se tuvo que recurrir a las entrañas de Xochimilco, a sacarla de pozos profundos. Actualmente se obtiene de más de 400 metros de profundidad y este sistema de pozos es una de las principales fuentes de abastecimiento de la ciudad de México.

La ruptura del equilibrio ecológico de Xochimilco provocó diversos problemas. El clima de la región cambió y la precipitación pluvial disminuyó en casi un 30%, ocasionando mayor temperatura y sequedad en el ambiente. El nivel de las aguas bajó considerablemente y con la introducción de aguas negras de tratamiento secundario se eliminó la mayor parte de la fauna lacustre. El lirio acuático tuvo un ambiente muy favorable por los fosfatos que contenía el agua y se desarrolló excesivamente hasta paralizar la corriente del agua y favorecer su evaporación. En estas condiciones la producción de flores y legumbres disminuyó drásticamente en calidad y cantidad. A principios de siglo correspondía a Xochimilco 70% de la producción del Distrito Federal, para 1989 representaba menos del 15%.

Otro problema derivado de la extracción de agua subterránea fueron hundimientos desiguales que obligaron a construir esclusas para controlar los distintos niveles de agua en los canales. Finalmente, todo este proceso deteriorante afectó también la actividad turística, Xochimilco se convirtió en un sitio sucio y maloliente, poco atractivo para ser visitado.

Al mismo tiempo, con la introducción de servicios como tranvías, luz eléctrica, agua entubada y vías de comunicación, así como la instalación de industrias del ramo textil, del farmacéutico y de artes gráficas, entre otros, la delegación Xochimilco —tercera en el Distrito Federal por su tamaño— triplicó su población entre 1960 y 1980, con una tasa de crecimiento muy superior al promedio de la República Mexicana. Para 1990 este crecimiento se hizo

explosivo por alta migración. La densidad actual es de 225 habitantes por hectárea. Este incremento poblacional redujo considerablemente la superficie de uso no urbano. Las zonas lacustres fueron las más afectadas por los nuevos usos del suelo, pecuario y habitacional, que provocaron serios problemas de saneamiento, agravados por asentamientos irregulares carentes de servicios urbanos, en especial drenaje. Sus aguas residuales se vertían directamente a los canales afectando más aún la calidad del agua. Además de todo lo anterior, a causa de que la región no cuenta con salidas de agua naturales se registraban graves inundaciones en varias zonas.

Este problema empeoró por la permeabilidad del suelo que facilita el contacto de las aguas residuales con los mantos acuíferos, sobre todo en zonas que carecían en general de infraestructura de saneamiento básico. El drenaje de la cabecera de Xochimilco, donde se ubican los 17 barrios tradicionales había ido perdiendo su capacidad original debido a los asentamientos del subsuelo. El panorama no podía ser peor.

IV. EL PLAN DE RESCATE ECOLÓGICO DE XOCHIMILCO

Pese a todo, Xochimilco posee cualidades que lo hacen excepcional. La vida en tan peculiar medio lacustre, la identificación como grupo social diferente y las chinampas mismas favorecen el surgimiento de valores culturales, sentimientos que influyen significativamente. Xochimilco nunca se rindió ante el deterioro y siguió produciendo hasta donde su capacidad lo permitía. La sociedad xochimilca se transformó, evolucionó a otro tipo de sociedad que aceptó valores culturales externos, pero mantuvo siempre su identidad.

El aumento de población económicamente activa la forzó a incursionar en nuevas formas de vida, especialmente a los jóvenes, que encontraron ocupaciones más rentables y con menor esfuerzo, con satisfacciones más inmediatas. Pese a todo la producción chinampera ha crecido y mejorado en su calidad gracias a la adopción de técnicas y equipos modernos sin prescindir de las tradicionales que resultan muy efectivas.

En 1989, el nuevo gobierno federal toma la decisión histórica de enfrentar el problema en toda su dimensión. El problema ya no se podía atender con paliativos. Desde ese entonces se definió como problema número uno del país el agua: su abastecimiento, su calidad, su utilización óptima y su protección para generaciones futuras. Xochimilco mostraba una serie de conflictos derivados en gran parte del agua y su mal uso. Surgió en un principio exclusivamente como un

proyecto de gobierno, pero los grupos sociales de Xochimilco manifestaron su presencia y su interés por participar, lo que dio un nuevo lineamiento al proyecto. La participación comunitaria involucró posteriormente a especialistas de muy diversas disciplinas: biólogos, historiadores, agrónomos, antropólogos, sociólogos, químicos, arqueólogos, etc., que aportaron los conocimientos amplios y concisos para detectar todas las facetas del conflicto, definirlo y planear las respectivas soluciones. Así, se estableció dividir el proyecto en tres grandes rubros: rescate hidráulico y de saneamiento integral y rescate arqueológico y del patrimonio histórico.

Entre los primeros pasos se expropiaron 1,038 hectáreas ejidales, decisión que ocasionó conflictos sociales por desconocimiento de los alcances del Plan de Rescate. Ante la magnitud del trabajo a realizar y la diversidad de los actores que intervendrían, se creó un Consejo Asesor que consiguió aglutinar a las instancias de gobierno, asociaciones regionales y a las instituciones académicas en un Acuerdo de Concertación para trabajar conjuntamente considerando todos los puntos de vista y opciones posibles.

Rescate hidráulico

El rescate hidráulico tuvo como metas: lograr un uso eficiente del agua potable en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México; restablecer progresivamente el equilibrio hidrológico de la región sureste; disminuir la extracción de agua proveniente del manto acuífero de la región; racionalización del consumo y reutilización del agua; incrementar el uso de agua residual tratada a nivel terciario en los sectores industrial, agrícola y recreativo de la ciudad; atender la limpieza y mantenimiento de los canales y cuerpos de agua ubicados en Xochimilco; proteger e inducir la recarga natural del manto acuífero y ampliar la infraestructura hidráulica de la zona a través de la construcción de redes primarias y secundarias de agua potable y drenaje, lagunas de regulación, sistemas de bombeo y mantenimiento correctivo y preventivo de las redes.

Para lograrlo se fijaron las siguientes acciones, todas cumplidas en su totalidad: elaborar un diagnóstico hidráulico regional y actualizarlo anualmente; modificar de 18 a 6 litros la capacidad de descarga de los retretes en locales públicos, privados y domésticos; incrementar en cuatro años el suministro de agua residual tratada de calidad terciaria al sistema canalero mediante la ampliación de la planta de tratamiento del Cerro de la Estrella y la construcción de otra en San Luis Tlaxialtemalco; construir 2,000 tinas ciegas, 20 represas y 5,000 metros

cuadrados de terrazas y subsuelos en cañadas y cauces de ríos y arroyos en la zona serrana de Xochimilco; realizar pruebas experimentales para la inyección de agua residual tratada al manto acuífero; reforestar la zona ejidal, chinampera y serrana; construir 12 kilómetros de colectores de red primaria en la cabecera delegacional y otros 12 en los pueblos de la montaña; construir 120 kilómetros de red secundaria de drenaje en los pueblos de Xochimilco y 55 kilómetros de red secundaria de agua potable; 31 kilómetros de colectores de drenaje pluvial; incrementar la presión del abastecimiento de agua potable; cancelar 20,000 descargas de aguas residuales domésticas, de establos y porquerizas; construir dos lagunas de regulación para almacenar 3 millones de metros cúbicos de aguas residuales en temporadas de lluvia; entubar el río San Buenaventura y construir una planta de bombeo para el mismo; construir un túnel semiprofundo para desalojar las aguas de la cuenca hidrológica de Xochimilco; construir 48 seccionamientos y 6 esclusas para mantener los niveles de la zona lacustre; y experimentar el control biológico del lirio acuático.

Rescate agrícola

Xochimilco es un sitio agrícola por vocación. Para recuperar su capacidad productiva perdida se planeó un conjunto de acciones como: utilizar las aguas residuales provenientes de los barrios y pueblos, tratarlas para mejorar su calidad y poder reutilizarlas; aprovechar las aguas pluviales captadas en barrios y pueblos aledaños a la zona chinampera para incrementar el nivel de agua de los canales; restablecer el flujo de agua y el tránsito de embarcaciones de producción y turísticas; aprovechar la construcción de esclusas y seccionamientos; inducir la oxigenación y limpieza de las aguas del sistema lacustre.

También se utilizaron especies vegetales con mayor resistencia a la salinidad y sodicidad; se trabajó en el mejoramiento de los suelos con materia orgánica en lodos canchales lavados y fertilizados. Se apoyó con estímulos y créditos a los productores agropecuarios, se les brindó asesoría técnica de cultivo y comercialización. Fueron incorporadas al cultivo 1,271 hectáreas de chinampas; recibieron sistemas de riego 180 hectáreas ejidales para producción intensiva; se rescataron 177 hectáreas que se encontraban inundadas y se dotaron de sistemas de riego; se concesionaron 150 hectáreas que permanecieron inundadas para desarrollo de programas de acuacultura.

Para garantizar la calidad de agua recibida en los canales se limpiaron éstos de lirio, facilitando además con esto el tránsito de embarcaciones. Adicionalmente, como estímulo a la producción se regularizó la propiedad de la tierra en predios de la zonas serrana, chinampera y ejidal. Para proteger del crecimiento urbano la zona lacustre, el área de recarga del manto acuífero en la montaña y en la chinampería se aplicaron lineamientos estrictos y se establecieron convenios con propietarios de predios a fin de recuperar el uso agrícola de la tierra y para asegurar este freno a la mancha urbana se construyeron el Mercado de Plantas, Flores y Hortalizas, el Deportivo Ecológico Cuemanco y el Parque Ecológico de Xochimilco.

Rescate arqueológico y del patrimonio histórico

La pérdida acelerada de vestigios arqueológicos del periodo postclásico mexica y de los asentamientos humanos que crearon los sistemas de cultivo como las chinampas, sumada a la desaparición de características históricas de los poblados lacustres originados en la zona hace 3,500 años y al deterioro gradual de diversos inmuebles de los siglos XVI al XX, que conforman el patrimonio histórico de Xochimilco, fueron las razones principales para emprender su rescate.

La estrategia en este aspecto tuvo como meta esencial salvaguardar y proteger los vestigios arqueológicos de ser afectados por las nuevas obras hidráulicas, vialidades o equipamiento. Se estableció un acuerdo entre la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, la Dirección General de Obras Públicas y la Delegación Xochimilco (todas ellas dependencias del Departamento del Distrito Federal, el gobierno de la ciudad de México), el Instituto Nacional de Antropología e Historia y el Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, para ejecutar los trabajos necesarios en forma coordinada. También se acordó tomar en cuenta las propuestas de la comunidad de la zona e involucrarla en las tareas del rescate arqueológico.

Una vez trabajando en conjunto se planearon y alcanzaron los siguientes objetivos: determinar sectores de trabajo en el área de los ejidos Xochimilco y San Gregorio Atlapulco, para desarrollar búsquedas arqueológicas y recorridos de superficie; elaborar planos topográficos detallados en las áreas de estudio; localizar y delimitar los sitios, señalando su extensión y complejidad. Estos sitios fueron 40, compuestos por 117 montículos con alturas no mayores a 1.5 metros y 20 metros de radio en promedio. Se realizaron estudios fotogramétricos en los sitios y

áreas arqueológicas mediante globo cautivo. Como resultado del proyecto se recuperaron 15 toneladas de material arqueológico incluyendo el hallazgo de entierros.

V. EL PARQUE ECOLÓGICO DE XOCHIMILCO

Adicionalmente a los problemas productivos de tipo agrícola derivados del agua ya mencionados, la comunidad de Xochimilco desempeña otras actividades económicas como la comercialización de sus productos y de servicios turísticos.

En las zonas turísticas tradicionales se llevó a cabo un programa de limpieza y embellecimiento con el fin de ofrecer una imagen agradable al visitante. Se renovaron y restauraron muchas de las trajineras, las multicolores embarcaciones típicas de Xochimilco.

El Parque Natural

Pero con la intención de impedir el avance de la urbanización hacia la zona chinampera rescatada se incluyó en el Acuerdo de Concertación ya mencionado como una de las siete acciones complementarias la construcción de lo que en un principio se denominó “Parque natural” y que comprende unas 300 hectáreas distribuidas en tres grandes zonas con diferentes funciones: un mercado de flores, plantas y hortalizas, así como productos relacionados con esta actividad. Abarca unas 13 hectáreas y tiene 1,850 locales que lo ubican como el más grande en Latinoamérica y tercero en el mundo. Estos locales fueron entregados como una nueva opción de sustento económico a algunos exejidatarios como parte de la indemnización correspondiente por la expropiación de los ejidos. Aquí se comercializa la producción regional, satisfaciendo una de las demandas comunitarias. Es administrado por los mismos locatarios.

La segunda zona es el Deportivo Ecológico Cuemanco, abarca 67 hectáreas y tiene instalaciones propias para la práctica de fútbol, basquetbol, volibol, patinaje, ciclismo, caminata. Cuenta con pequeño lago. Esta zona es administrada por la Delegación del Departamento del Distrito Federal en Xochimilco.

La zona de mayor tamaño e importancia por su amplia gama de funciones y beneficios es el Parque Ecológico de Xochimilco.

El Parque Ecológico de Xochimilco

Fue creado con varios propósitos que pueden resumirse en uno esencial: mantener la diferenciación y la estabilidad natural y cultural de los ecosistemas. Es por lo tanto la mejor expresión del rescate integral que se pretendió hacer en Xochimilco. Posee componentes que buscan combinar factores de rehabilitación y restitución de medios naturales con la distracción y recreación de los visitantes. También intenta un acercamiento al aspecto cultural del rescate, en especial en cuanto al conocimiento y la conservación de tradiciones, costumbres, ceremonias, actividad económica y elementos que dan sentido y cohesión a la comunidad xochimilca, proteger —en suma— la cultura del agua.

En las 235 hectáreas que abarca el Parque se ejecutaron trabajos de recuperación en terrenos utilizados para la agricultura (con producción escasa en cantidad y calidad a causa de las

propiedades del suelo poco favorables) así como otros terrenos abandonados por improductivos. Ambos tipos de terreno carecía de desarrollo natural, es decir: si no son atendidos por el ser humano no son capaces de restablecerse por sí mismos. Por ello se decidió cambiar su aprovechamiento, involucrando a la ciudadanía como participantes no como simples espectadores. El Parque representa una zona de recuperación artificial de áreas agotadas para la agricultura, condición demostrada por el estudio edafológico detallado que se hizo de la zona. Es una barrera protectora de las chinampas productivas contra la amenaza del avance urbano hacia esta zona. Satisface también otra de las demandas de la comunidad de Xochimilco: la necesidad de áreas verdes para el esparcimiento y el contacto con la naturaleza. Los valores ecológicos que se busca rescatar con este parque son principalmente valores culturales.

El concepto

El área destinada al Parque está visualmente enmarcada por las cuatro sierras de la parte sur de la Cuenca de México, a una altura de 2,300 metros sobre el nivel del mar. Al centro de ellas se encuentran los volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl. Estas elevaciones montañosas permiten apreciar mejor las dimensiones del Parque y aumentan el impacto de grandiosidad producido en el visitante. El clima es templado y húmedo, con abundantes lluvias en verano —la precipitación pluvial media anual es de 620 mm— y una temperatura media de 15 grados centígrados.

El gobierno mexicano concibió este parque originalmente sólo como una atracción turística, un sitio para la recreación familiar, un amplio espacio para disfrutar de naturaleza reconstruida, intentando recobrar en mínima parte el paisaje que tuvieron los primeros habitantes de Xochimilco. Durante sus cuatro años en servicio se le ha orientado también a ser un centro de educación ambiental, especialmente para la gran cantidad de grupos organizados, escolares y turísticos, que acuden a lo largo del año. Para difundir la cultura regional se cuenta con una zona de chinampas demostrativas, con el fin de que el visitante tenga oportunidad de conocer directamente este ancestral sistema agrícola, ya que las chinampas productivas actuales no se pueden visitar pues son propiedad privada e inaccesible para el visitante común y se encuentran fuera de los recorridos que se ofrecen en los embarcaderos turísticos tradicionales.

Entre los servicios que se ofrecen al público están las trajineras, coloridas embarcaciones típicas de Xochimilco, propiedad de los exejidatarios, que las recibieron como parte de la indemnización por las tierras que les fueron expropiadas para hacer posible el rescate ecológico. Los lagos y ciénegas fueron y son llenados con agua tratada, de calidad terciaria, con el fin de no afectar la dotación de agua potable para la ciudad. El agua circula hacia los canales de la zona chinampera productiva.

El proyecto arquitectónico

El Parque se ubica en un paisaje plano, contrastado por un telón de montañas, es un lugar donde surge con gran impacto la relación de agua tranquila, árbol, chinampa y montaña. El diseño esencial del Parque atiende un principio arquitectónico de la época de los indios: marcar los ejes hacia las grandes montañas que generalmente estructuran este tipo de paisajes, de tal forma que los principales ejes son los cerros y las montañas que circundan el lugar, por ejemplo: uno de los canales apunta directamente al Cerro de la Estrella; el Centro de Información, la explanada de acceso y el jardín botánico están relacionados directamente con los volcanes Popocatepetl, Iztaccíhuatl y Teuhtli.

Breve descripción del Parque

Este parque abarca casi 235 hectáreas, de las cuales unas 57 corresponden a espejos de agua: tres lagos, ciénegas y canales que las intercomunican. Cuenta con dos únicas edificaciones: la Unidad de Mantenimiento y el Centro de Información, el cual alberga las oficinas administrativas, un auditorio de usos múltiples, un área para exposiciones, un museo vivo, servicios sanitarios y una tienda de artesanías. En la parte superior de este edificio hay un mirador desde donde se tiene una perspectiva de 360° del Parque, que ayuda a desplazarse durante los recorridos.

Frente a esta construcción está el Lago Acitlalín, de mediano tamaño, donde el visitante dispone de lanchas de pedales cuyo sistema propulsor mueve el agua y estimula su oxigenación, favoreciendo el desarrollo de fauna y flora acuáticas.

El serpenteante Paseo de las Flores —de unos 435 metros de largo, con 88 pérgolas que repiten sutilmente la forma predominante en el Parque: el arco— conduce hasta el embarcadero del Lago Huetzalín, donde se encuentran las trajineras a disposición del público. A los costados del paseo se admira todo el tiempo el colorido elemento que identifica a Xochimilco: la flor, en una extensa gama de variedades, muchas de ellas introducidas desde la época en que las tribus migraron en toda Mesoamérica y otras más por acción de la conquista.

El Parque cuenta con vialidades vehiculares y andadores exclusivamente peatonales que facilitan el recorrido por el Parque. Por ellos se accede al Foro Abierto para usos múltiples, separado por una ciénega de la Explanada del Sol, una grada natural empastada con capacidad para 20,000 personas con libertad de posición para presenciar espectáculos diversos. En la sección más alejada del acceso principal está la Isla de los Mitos, con jardines dedicados a deidades del viento, agua y flor, muy importantes en el panteón xochimilca. Es utilizada para investigación agrícola y para producción de grana cochinilla, colorante natural muy antiguo, no contaminante y opción como medio de vida para un buen número de habitantes de la región. Para la iluminación exterior se utilizan arbotantes con celdas solares.

El Parque está integrado básicamente por cuatro zonas: el Jardín Botánico, la Reserva Natural de Aves, el Jardín Xochitla y la zona recreativa. El primero se encuentra alrededor del Lago Acitlalín y tiene seis secciones: vegetación lacustre de Xochimilco, matorral de senecio, terrazas, bosques, etnobotánica y taxonomía. La segunda se planeó para ofrecer un hábitat a las aves que a causa de la contaminación se habían alejado de aquí. Para procurar la tranquilidad de las muy diversas especies de aves que llegan a residir permanente o migratoriamente, no se estimula el acceso del público a esta zona. El Jardín Xochitla es una muestra del pasado de Xochimilco, se ubica en el lindero con la zona chinampera demostrativa y ahí se producen las plantas para la cobertura vegetal del Parque. La zona recreativa comprende la explanada de acceso, el Lago Acitlalín, el Paseo de las Flores, la Plaza de los Espejos, el Lago Huetzalín, el Foro Abierto, la zona de juegos infantiles y la Isla de los Mitos.

Durante los cuatro años de operación se han añadidos cientos de miles de árboles y arbustos de diferentes especies que armonizan con el entorno y que al paso de los años ofrecerán al visitante su fresca sombra y a la ciudad un extenso pulmón verde como incondicional respaldo en la lucha contra la contaminación ambiental. Gran cantidad de estos árboles fueron sembrados

por los visitantes, sobre todo por los grupos escolares. El total de árboles en la actualidad es de 280,000 y de arbustos y plantas ornamentales son 450,000 ejemplares.

El Patronato

Al proyectarse la construcción de lo que se denominó entonces Parque Natural de Xochimilco se buscó no agregar más carga financiera al erario capitalino. Así, se entregó la administración del nuevo Mercado de Plantas, Flores y Hortalizas a los mismos productores y comerciantes, que recibieron los locales en propiedad como parte de la indemnización por sus terrenos expropiados y el Deportivo quedó a cargo de la Delegación Xochimilco del Departamento del Distrito Federal, pero con cuotas de recuperación por el uso de sus instalaciones.

El Parque Ecológico tuvo otro destino. El gobierno tomó la decisión de otorgar un permiso temporal para su administración, manejo, conservación y mejoras a una asociación civil, un patronato conformado por 28 personas: 12 asociados fundadores, entre ellos destacadas personalidades del ámbito académico (entre ellos el Dr. José Sarukhán Kermez, entonces Rector de la Universidad Nacional Autónoma de México —la máxima casa de estudios del país—, el Dr. Gustavo Chapela Castañares —entonces Rector General de la Universidad Autónoma Metropolitana, otra importante institución educativa de la Ciudad de México— y la Dra. Mari Carmen Serra Puche, arqueóloga prestigiada), también algunos altos funcionarios del gobierno de la ciudad —que participan a título personal, no como tales pues la ley lo impide—; 13 asociados vecinos, personas con prestigio y representatividad en la comunidad de Xochimilco, y 3 asociados honorarios, profesionistas reconocidos por su nivel académico.

El Patronato del Parque Ecológico de Xochimilco, A.C., asumió desde su constitución en 1991 el compromiso de atender en todos aspectos el Parque y procurar su mejora constante, generando para ello recursos propios sin fines de lucro. El Patronato recibió el Parque con el compromiso de cumplir una serie de condiciones. Además de ellas, el Patronato agregó una función educativa a la operación del Parque, especialmente en cuestiones de protección al ambiente.

Adicionalmente, el Patronato realiza y respalda trabajo de investigación científica en diversas disciplinas, por su cuenta o en colaboración con otras instituciones. De esta actividad ha

surgido libros como *El ahuejote* (estudio del árbol típico de Xochimilco), *Xochimilco arqueológico* (informe del trabajo de rescate arqueológico) y *Pasado, presente y futuro de las chinampas*. En este año aparecerá el primer libro de la serie *Ceremonias de Xochimilco*, acerca de las festividades que han identificado a los pobladores de esta región desde hace cinco siglos. Además de ello, el Patronato ha organizado dos seminarios internacionales de investigadores de Xochimilco y publicado sendas memorias.

Mecanismos para financiamiento del Parque

Los mecanismos elegidos como fuentes de ingreso para el Patronato, destinado en su totalidad al Parque, son básicamente cuatro:

Primero, una cuota de recuperación aportada por el público visitante, facilitando el acceso familiar con un descuento del 50% a personas de tercera edad y entrada gratuita para niños hasta de 14 años. Dicha cuota —que no ha aumentado desde la inauguración en 1993— es de diez pesos mexicanos, equivalentes a un dólar con 20 centavos y es mucho menor que el pago por otras diversiones como el cine, por mencionar una.

Segundo, la concesión de algunos servicios con una participación porcentual de los ingresos obtenidos por los concesionarios.

Tercero, eventuales apoyos económicos —deducibles de impuestos totalmente— o en especie, provenientes de empresas, personas e instituciones y que permiten evitar algunos egresos y continuar con el objetivo de conservación y mejora constante del Parque, estrategia que adicionalmente involucra a la comunidad con el lugar, ya que al solicitar apoyo es necesario brindar información sobre el lugar y sus fines.

Cuarto, el desarrollo continuo de nuevas fuentes de ingreso que cumplan antes que nada la doble función de ser un servicio al público y generar recursos económicos. Entre estas fuentes se encuentran los servicios educativos, especialmente las visitas guiadas, los cursos de verano y los talleres didáctico-recreativos. A esto se añaden la coproducción de espectáculos diversos y la renta de espacios para eventos especiales como filmaciones para cine y TV, presentaciones de productos, etc. Otro servicio es el Laboratorio de Análisis de Suelos y Aguas, creado originalmente para controlar estos aspectos en el Parque pero cuya capacidad instalada excede las necesidades del Parque. Menores entradas, pero con potencial, producen actualmente

servicios como el Club de Corredores, los tres quioscos de bebidas y antojitos, la tienda de artesanías, así como la producción chinampera y demostrativa. Pronto se contará con un restaurante, una zona de campamentos y un cineclub, entre otros.

Todos los ingresos del Patronato son depositados en un fideicomiso contratado con Nacional Financiera, S.N.C. El fideicomiso es administrado por un comité técnico integrado por siete miembros: dos designados por el Patronato, dos más por Nacional Financiera y los tres restantes por el gobierno del Distrito Federal.

Esquema operativo

El Patronato designó como primer director del Parque Ecológico de Xochimilco a su secretario, quien participó en todo el proceso desde la concepción del plan de rescate. Asumiría formal y enteramente esa responsabilidad una vez inaugurado el Parque, fecha en que se consideraría entregado en forma oficial por el gobierno a la asociación civil. En tanto, el Patronato trabajó en el sistema con que operaría el Parque, más aún, se empezó a encargar del mantenimiento de la cobertura vegetal siete meses antes de la inauguración.

La dirección del Parque se enfoca a cuatro tareas básicas: manejo, mantenimiento, administración e investigación de apoyo a las otras tres. La primera considera los nuevos conceptos de organización y relación de lo natural y lo social, la segunda responde a los trabajos necesarios para la conservación de las instalaciones recibidas y las mejoras, entre esto último se encuentran la habilitación de áreas que la obra gubernamental dejó pendientes o inacabadas y las obras funcionales y de ornato que aumenten tanto el deleite estético del visitante como la calidad en los servicios que se ofrecen al mismo. La tercera se encarga de los aspectos de organización, atención al público, aplicación de recursos humanos, materiales y financieros a las necesidades del Parque, así como a la generación de ingresos para la operación del Parque. La cuarta da seguimiento a lo planeado y aporta ideas novedosas para solucionar problemas y mejorar continuamente el Parque en todo lo posible.

La estructura de personal se redujo a lo estrictamente indispensable para satisfacer los requerimientos cotidianos. El director mismo se encarga de su funcionamiento. Consta de una secretaria privada, un responsable de atención al público, otro para el servicio de visitas guiadas —uno de los principales—, uno más para la comunicación y difusión, un contador y un auxiliar

de contabilidad externos, una secretaria, una recepcionista, una persona para boletaje en la taquilla y otra en la tienda de artesanías, tres más para la atención de las cafeterías en los quioscos y, finalmente, un mensajero y un técnico en reparaciones generales menores. Se hace especial hincapié en que llegado el caso todos auxilian a todos en sus respectivas tareas. En casos imprevistos o de mayor envergadura se acude a especialistas externos. Hay dos servicios muy importantes que fueron contratados a empresas especializadas: la vigilancia total del Parque y el aseo de los edificios y quioscos.

Un excelente apoyo para dar atención a diversas necesidades cotidianas y eventuales, entre las que sobresale el servicio de visitas guiadas, es el grupo de jóvenes prestadores de servicio social, provenientes de una amplia gama de instituciones de educación superior públicas y privadas. Con ello se evita un fuerte gasto en personal.

Del mantenimiento —con todo lo que comprende, ya mencionado— se encargan dos responsables, con conocimientos y experiencia en labores semejantes, así como disposición para experimentar las innovaciones exigidas por el principal lineamiento para todas las labores que se realizan en el Parque: respetar al máximo el ritmo de la naturaleza, sin violentarlo con soluciones efectivas pero perjudiciales posteriormente. No se utilizan pesticidas ni fertilizantes químicos, únicamente depredadores naturales y abonos orgánicos. El programa de cobertura vegetal se apoya en los datos obtenidos por la estación meteorológica adquirida por el Patronato. Se tiene un especial cuidado con los cuerpos de agua, se mantienen siempre limpios y su calidad es revisada regularmente por el laboratorio propio del Patronato.

Desde un principio todos los jardineros del Parque —unos 80 aproximadamente— provienen de las diversas zonas de Xochimilco, por su ancestral vocación por la tierra. Están organizados en brigadas zonales, cada una con un responsable designado por el jefe de jardinería.

Por su extensión —6.5 hectáreas— y sus características propias, incluyendo las culturales, el área chinampera demostrativa-productiva tiene su propio responsable y su grupo de agricultores, igualmente originarios de Xochimilco. Funciona de manera independiente, dependiendo de la dirección y comercializando la variada producción en los mercados xochimilcas.

A lo largo de los cuatro años de operación del Parque, el Patronato ha puesto en marcha otras áreas independientes que a corto plazo han reducido costos, al evitar gastos en lo que ellas

producen, y a mediano plazo serán fuentes de ingresos complementarios para el Parque al comercializar sus productos y servicios, como las Unidades de Producción Demostrativa, cuyo fin es producir todas las plantas necesarias para satisfacer y aumentar la cobertura vegetal del Parque y posteriormente comercializar los excedentes.

El Parque es un excepcional espacio donde el visitante encontrará antes que nada tranquilidad, relajamiento de las tensiones de la vida moderna, el reencuentro con la naturaleza es una experiencia sensorial y emotiva incomparable. Es posible recorrer el Parque caminando o bien a bordo de una bicicleta o un cuadriciclo familiar.

Es preocupación constante del Patronato aumentar la oferta de servicios recreativos y educativos al público, así como conservar el Parque en un nivel de excelencia. Se apoya la conservación del trabajo artesanal adquiriendo productos directamente a los creadores y comercializándolos con una utilidad mínima en la tienda del Centro de Información. Igualmente se procura tener al menos una exposición relacionada con el conocimiento y protección ambiental o bien de expresión artística acerca de la región o su cultura. Asimismo se respalda a la pequeña empresa facilitándole servicios complementarios en concesión, ayudando con esto a la generación de empleos. Actualmente el Parque es fuente de ingresos, directa o indirecta, para 220 familias.

Programas de educación ambiental

Estimular el cuidado al medio ambiente es preocupación prioritaria para el Patronato. Con el fin de establecer un ambicioso *Programa de Educación Ambiental* se firmó un convenio con la Secretaría de Educación Pública y otro similar con el Departamento del Distrito Federal. Estos programas se orientarán tanto a niños como a familias favoreciendo también la integración de ellas.

A fin de que el visitante de cualquier edad modifique sus hábitos perjudiciales para la naturaleza, el Patronato dedica sus mayores esfuerzos en este sentido a la gran cantidad de grupos escolares que lo visitan casi desde su apertura, a la fecha unos 9,000 niños mensualmente, desde nivel preescolar hasta secundaria, recibiendo también estudiantes de educación superior y grupos de turistas. Se pretende que el Parque sea un agente de cambio social en favor del medio ambiente.

Convenios de colaboración interinstitucional para investigación

A los compromisos adquiridos al hacerse cargo del Parque, el Patronato sumó otros más, encaminados a desarrollar y apoyar proyectos de investigación en diversas disciplinas científicas en beneficio en primera instancia de los habitantes de Xochimilco, para mejorar su calidad de vida, promoviendo a la vez el conocimiento y la preservación de las costumbres y tradiciones regionales que han conformado una cultura *sui generis*: la cultura del agua. Para cumplir estos objetivos se han establecido convenios de colaboración con otras instituciones como la UNAM, la UAM y el Instituto Nacional de la Nutrición, por mencionar algunos. Varios proyectos de investigación del Patronato han sido financiados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Resultados

El público mismo ha otorgado al Parque dos calificaciones: el lugar más limpio y el más bello de la ciudad. La amplitud del espacio complementada por el marco espectacular de las sierras del sur de la Cuenca de México produce en el visitante un efecto muy favorable, un sentimiento de poseer un verdadero tesoro que debe protegerse al máximo. Cabe resaltar que esta percepción se manifiesta principalmente en el cuidado del Parque por el usuario, la basura recolectada fuera de los depósitos es ínfima y en los tres años de operación el deterioro ha sido únicamente el ocasionado por el mismo medio ambiente, jamás se ha registrado vandalismo ni destrucción intencional de las instalaciones. Esto es particularmente alentador, sobre todo si se compara con las otras dos áreas inauguradas el mismo día, que no han podido propiciar el mismo respeto del público.

Beneficios que ofrece el Parque a la comunidad

Gracias al manejo que se le ha dado, el Parque aporta muchos beneficios, tanto generales como particulares. Considerando en primer lugar la orientación puramente recreativa asignada originalmente, es un amplio espacio de naturaleza que ofrece a la población local y capitalina, así como al turismo nacional y extranjero, el contacto directo con fauna y flora esplendorosos. Esto

es importante por la circunstancia de que la población urbana carece de áreas verdes de tales características y dimensiones. El impacto en los visitantes es evidente y se conoce tanto por la expresión espontánea del público como por las encuestas que periódicamente se aplican a los usuarios. Este beneficio se acentúa para las zonas habitacionales aledañas considerando su cercanía y facilidad de acceso al Parque.

En el aspecto ecológico —definido esto como la relación de los seres vivos con su entorno—, el grupo social de Xochimilco, en especial agricultores, floricultores, horticultores, chinamperos, ganaderos y prestadores de servicios turísticos como los trajineros, se ve especialmente beneficiado con el Parque, el área verde controlada más grande del sureste de la ciudad, en diversas formas como la restauración de ecosistemas, con el consecuente regreso de especies animales —residentes y migratorias— muchas de ellas endémicas, y la reinstauración de la cadena alimenticia; el manejo, utilización y control del agua tratada proveniente de la planta del Cerro de la Estrella; la protección de los mantos acuíferos para su óptima recarga, ya que Xochimilco abastece una buena parte del agua potable del área metropolitana de la Ciudad de México; la disminución de tolveneras en la zona y finalmente el freno al avance de la mancha urbana.

En lo educativo los beneficios son abundantes: el Parque está orientado a convertirse en un agente de cambio, para influir en la modificación de hábitos nocivos para el medio ambiente. Esto se hace prácticamente desde la apertura del Parque en 1993, en que se instauró el servicio de visitas guiadas para grupos escolares, que se ha extendido a empresariales e institucionales. Un magnífico apoyo para atender a los casi 9,000 escolares mensuales han sido los jóvenes prestadores de servicio social de diversas universidades.

En cuanto al aspecto social, el Patronato ha extendido su labor para beneficiar diversos sectores: por una parte ofrece un espacio amplio de reencuentro con la naturaleza, extraordinariamente limpio y con vigilancia las 24 horas, a disposición de la comunidad de Xochimilco, de las familias, empresas e instituciones mexicanas y extranjeras. Es fuente directa e indirecta de empleo para 220 familias habitantes, la mayor parte de ellas de Xochimilco, sin contar a los numerosos artesanos provenientes de varias partes del país, que abastecen la tienda de artesanías del Parque, apoyando la conservación de ese trabajo, ya que México ocupa el segundo lugar mundial en diversidad de artesanías. Representa una opción de desarrollo para grandes, medianas, pequeñas y microempresas de servicios.

De todo lo hasta aquí mencionado se ofrece mayor información con datos precisos en cinco apéndices anexos.

Finalmente, el rescate ecológico de Xochimilco y sus excelentes resultados han recibido varios reconocimientos internacionales. El Parque ha recibido particularmente varios: entre ellos el *Merit Award* de la American Society of Landscape Architects, por el concepto arquitectónico y el *Waterfront Center Annual Award*. En 1997 el Parque fue premiado con el *Long Haul Special Award*, de British Airways, por su manejo y su potencial para el turismo del futuro, y también recibió una mención honorífica en el *Premio al Mérito Ecológico*, de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca de México, ambos en este año.

VI. REPLICABILIDAD DEL PARQUE ECOLÓGICO DE XOCHIMILCO

Objetivos alcanzados

Los objetivos marcados por el gobierno de la ciudad de México como obligaciones para el Patronato como permisionario se han cumplido cabalmente y aún más: se han superado.

- El Parque ha sido calificado por visitantes locales, nacionales y extranjeros como el lugar más bello de la Ciudad de México. Eso satisface el requisito de “mantener, conservar y administrar” el Parque, que ha sido objeto de continuas mejoras estéticas y funcionales.

- Todos los egresos por operación y por mejoras al PEX han sido cubiertos con ingresos propios generados por la cuota de acceso, servicios educativos, participación en los servicios concesionados y recepción de eventuales donativos, actualmente deducibles de impuestos.

- El fideicomiso constituido en Nacional Financiera ha sido el instrumento para controlar los recursos monetarios del Patronato.

- El Parque se ha visto siempre libre de vendedores ambulantes, tanto en su interior como en su acceso principal, estacionamiento e inmediaciones.

- El contacto con la DGCOH ha sido no solamente como supervisora del sistema hidráulico y para informar al DDF a través de ella, sino que se ha establecido una relación estrecha de colaboración, llegando incluso el Patronato a adquirir una pieza mecánica para que la DGCOH ejecutara un trabajo específico en el Parque y que ahora utiliza en toda la Delegación Xochimilco.

De igual manera, los que el mismo Patronato se fijó como objeto social han sido rebasados por el trabajo realizado:

- Contribuir a la recuperación de diversas zonas del ecosistema lacustre ha sido una prioridad.

- Se han construido más de 300 jardineras demostrativas, cada una con un área promedio de 30 m². Se está editando una colección de guías didácticas con diversa temática sobre aspectos del Parque; a la fecha se han impreso la *Guía del visitante*, la *Guía botánico-turística* y la *Guía de las aves del Parque*. Continuarán esta serie las guías sobre chinampas, la vegetación silvestre, herbolaria, del Parque, sobre las visitas guiadas, sobre las unidades de producción demostrativa y el club de corredores, entre otras.

- A la fecha se han establecido convenios formales y verbales de colaboración con instituciones públicas y privadas, con pequeños productores pecuarios, con empresas productoras de espectáculos, entre otras, para apoyar acciones encaminadas a difundir el conocimiento científico multidisciplinario que beneficie a la sociedad y a conservar la cultura y tradiciones, especialmente de la región xochimilca.

- Atención a discapacitados y tercera edad en forma gratuita y con todas las facilidades para su estancia en el Parque.

Aspiraciones a largo plazo

Como meta más esencial —fundamentada en el reconocimiento del Instituto Nacional de Ecología (INE) de la incapacidad gubernamental para manejar las áreas naturales protegidas— el Patronato aspira a que el Parque sea un modelo comprobado de desarrollo sustentable para áreas naturales rehabilitadas en zonas urbanas.

Constituir en forma permanente un hábitat seguro para flora y fauna tanto residente como migratoria.

Incorporar continuamente al PEX la tecnología ecológica que permita el funcionamiento prescindiendo al máximo de elementos contaminantes.

Completar el rescate botánico de las 329 especies vegetales —incluso medicinales— representativas del sur de la Cuenca de México, actualmente se cuenta con una gran cantidad de ellas.

Reestructurar el jardín botánico según el Plan Maestro.

Ofrecer al público visitante mayor variedad de servicios recreativos ecológicos.

Ser en forma permanente un agente de cambio de hábitos nocivos al medio ambiente en la población regional, capitalina y nacional.

Ser un espacio para la integración familiar y comunitaria mediante actividades didáctico-recreativas que favorezcan el cuidado al medio ambiente.

Ser un punto de generación de datos meteorológicos utilizables tanto por los agricultores vecinos como por sistemas de monitoreo ambiental.

Ser una organización que brinde asesoría confiable a proyectos semejantes que surjan en otras zonas de la ciudad o del país, incluso del extranjero.

Ser una fuente constante de empleo digno para los habitantes de la región y una opción de desarrollo para pequeñas y microempresas.

Generar iniciativas de leyes y normas para que los Parques urbanos sean considerados áreas naturales protegidas con el consecuente beneficio para su operación.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuerdo de Concertación para el Rescate Ecológico de Xochimilco, Desplegado periodístico, noviembre, 1990.
- DDF, *El rescate ecológico de Xochimilco*, Memoria técnica, México, 1992.
- Enciclopedia de México, 2ª. Ed. v. 12, p. 429, 1977.
- Espinosa, Gabriel, *Embrujo del lago, presencia del lago en la cosmovisión mexicana*, Institutos de Investigaciones Antropológicas e Investigaciones Históricas-UNAM, México, 1997.
- Garza, G., *El proceso de industrialización en la Ciudad de México*, El Colegio de México, México, 1985.
- H. Junta de Vecinos de Xochimilco (periodo abril 1989-abril 1992), *Nuevo Programa Parcial de Desarrollo Urbano*, noviembre 1992.
- Inmobiliaria Pasehl, *Estudio edafológico detallado en el Parque Natural de Xochimilco*, informe mecanuscrito, México, 1992.
- Lugo, J., *Geomorfología del sur de la cuenca de México*, Instituto de Geografía-UNAM, México, Serie Varia, t. 1, no. 9, 1987.
- MacNeight, R.S., "The Evolution of Community Patterns in the Tehuacan Valley of Mexico and Speculations about Cultural Processes" en *Man, Settlement and Urbanism*, P. Ucko, J. Tringham and C.W. Dibbleby Eds., Duckworth, Londres, pp. 68-93, 1972
- Niedeberger, C. *Paleopaysages et archeologie pre-urbaine du Bassin de Mexico*, Col. Etudes Mesoamericaines, XI, Cemca, México, 1987.
- Parsons, J.R., "Arqueología de la Cuenca de México", conferencia en la Hemeroteca Nacional, México, 1987.
- Peralta, A. Y J. Rojas, *Xochimilco y sus monumentos históricos*, DDF-INAH, México, 1992.
- Riabchikov, A.M., *Estructura y dinámica de la esfera geográfica*, Ed. Mir, Moscú, 1976.
- Sanders, W.T., J.R. Parsons y R.S. Stanley, "The Basin of Mexico" en *The Evolution of a Civilization*, Academic Press, Nueva York, 1979.
- Serra Puche, Mari Carmen, "Importancia de los venados en Terremote-Tlaltenco" en *Ciencia y desarrollo*, CONACYT, México, 15, no. 8, pp. 63-72, 1988.
- Tolstoy, P. "Settlement and Population Trends in the Basin of Mexico (Ixtapalucan-acatencophases) en *Journal of Field Archaeology*, 2:331 340, Boston, 1975.