

CICLO DE CONFERENCIAS: "LAS CHINAMPAS Y
LOS CANALES DE XOCHIMILCO Y TLÁHUAC"
ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL
Salón Verde y Auditorio Benito Juárez
4 y 7 de diciembre de 1998

Plan de manejo integral de la zona chinampera

DR. ERWIN STEPHAN-OTTO*

La zona lacustre es un complejo ecosistema con efectos benéficos sobre el clima y la calidad del aire de la ciudad más grande del mundo y una de las más pobladas. Sus características dieron lugar a toda una cultura, cuya solidez la hace todavía permanecer arraigada en los habitantes de la región, a pesar de los embates de formas de vida ajenas a ella. Conserva gran parte de su productividad, continúa siendo importante abastecedora de alimentos y flores, pero su existencia está amenazada por los criterios de desarrollo económico.

Al escuchar las intervenciones del pasado viernes y las precedentes de esta mañana ya tenemos un panorama general de lo que son las chinampas, de su valor cultural y su importancia económica, no sólo para la región sino por el potencial que tienen como excepcional zona productiva dentro de la ciudad más grande del mundo.

Con esta imagen en la mente de todos los aquí presentes debe surgir de inmediato la preocupación por la permanencia de las chinampas y su desarrollo

* Doctor en Derecho y en Antropología. Profesor de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM. Secretario del Patronato del Parque Ecológico de Xochimilco, A.C. y Director del Parque Ecológico de Xochimilco.

económico sin detrimento de los factores culturales, más aún privilegiando éstos últimos sobre lo económico.

Coincidiremos entonces en que para alcanzar ese complejo objetivo que combina conservación con desarrollo es necesario, urgente diría yo, un plan de manejo integral de la zona chinampera, enfatizando que ese plan no podrá tener fallas graves, las chinampas de Xochimilco y Tláhuac son las últimas en el mundo y son irrepetibles, su pérdida sería un error histórico imperdonable.

Un régimen de manejo integral es justamente el que contempla todas las facetas que necesariamente serán afectadas con las acciones que se programen, buscando evitar efectos perjudiciales o aminorarlos si son inevitables.

Definamos régimen de manejo como un sistema de regulación interna local, que establece mecanismos de autoridad, participación y corresponsabilidad, así como un nuevo conjunto de reglas conocidas y aceptadas por los actores relevantes. Esto último es muy importante si queremos que el trabajo sea fluido, que no existan inconformidades ni desconfianzas que obstaculicen las acciones.

Las reglas que menciono se refieren a nuevos patrones territoriales de uso de los ecosistemas, así como a nuevas formas de manejo, basadas en sistemas de autoridad y de observancia viables, consensados y claros, donde queden establecidos derechos y obligaciones para los individuos y los grupos sociales involucrados.

El régimen de manejo se basa en un ordenamiento territorial y un plan de manejo derivado de lo establecido en la ley, de un profundo conocimiento técnico y cultural y de un minucioso proceso de generación de consensos locales, que dependerá de las condiciones particulares del área y para lo cual no existen fórmulas

infalibles o universales. El plan de manejo debe ser creado de manera que obtenga fuerza jurídica, sin abuso de autoridad ni omisiones que den lugar a conflictos. La legitimidad se gana y se fortalece por medio de una relación física de presencia sobre el territorio y el conocimiento de sus recursos naturales, materiales y culturales.

Cabe resaltar lo anterior ya que esta presencia y este conocimiento han servido también para invasiones, colonización anárquica y saqueo de recursos naturales. Con esta consideración habrá que ser precavidos al promover la presencia de nuevos intereses con la bandera de la conservación y el desarrollo sustentable. Las estaciones de investigación de diversas disciplinas —como pueden ser la biología, la antropología, la agronomía y la sociología, por mencionar las más probables—, los proyectos ecoturísticos, los intentos de construcción de vivienda para atender el aumento poblacional... todo eso tiene que contemplarse en el plan de manejo integral.

El manejo de áreas naturales es una tarea compleja, que requiere conjugar capacidad técnica y política, sensibilidad y conocimiento. Implica interrelacionar varios aspectos que son vitales para el área objeto del plan, como son los siguientes:

- Ordenamiento ecológico del territorio.
- Investigación básica y aplicada a las condiciones actuales y futuras del área natural.
- Planeación, promoción y manejo de actividades económicas como las turísticas, agrícolas y microindustriales.
- Inventarios, conservación, protección, vigilancia y prospección de la biodiversidad.

- Bases de datos biológicos y ambientales que permitan predecir e identificar cambios, conjuntamente con la definición y prueba de modelos de interpretación.
- Economía de la conservación de las áreas naturales.
- Ecología y economía para la restauración, casi siempre necesaria.
- Conocimiento o aproximación del valor económico actual y potencial del área natural para promover el financiamiento suficiente para culminar las acciones.
- Interacción con las comunidades locales en cuanto a obtener y aportar información, cooperación y observancia de las reglas convenidas, procurar la capacitación técnica, política y legal de los grupos sociales sin menoscabo de los conocimientos tradicionales, empíricos pero muchas veces más eficientes y armónicos con el medio ambiente.
- Educación ambiental, capacitación y desarrollo comunitarios y participación local en las diferentes facetas del plan de manejo, incluso en los esquemas de financiamiento.
- Promoción de proyectos productivos con uso sustentable de recursos naturales.
- Desarrollo de infraestructura sin perjuicio al medio ambiente.
- Comunicación con las comunidades para la prevención y atención de contingencias.

Por supuesto que estos trece aspectos no son todos, ni se enlistaron en orden jerárquico. Pero sí podemos considerar que algunos revisten una mayor importancia, como es el caso del ordenamiento territorial ecológico, que es la base para organizar muchos otros.

Con seguridad muchos de los presentes no tienen claro el concepto de ordenamiento territorial. El término es geográfico y es el análisis de las unidades del paisaje natural, es el marco referencial de evaluación a partir del cual se formula la estrategia de ordenamiento y acciones consecuentes para planificar el espacio geográfico y orientar el futuro manejo del área en términos de regeneración, protección y aprovechamiento.

Chinampas y canales

Las chinampas han sido objeto de atención mundial desde que los conquistadores españoles descubrieron su existencia en el siglo XVI. Por supuesto que para entonces no eran ninguna novedad como sistema de producción agrícola en nuestro territorio: se les calcula una antigüedad de casi cuatro mil años, aunque su apogeo y máxima expansión se dio en los siglos XIV al XVI de nuestra era.

Las chinampas son terrenos de cultivo hechos a mano literalmente, fueron construidas por los agricultores en áreas palustres y lacustres de poca profundidad, que se localizan en varias regiones de Mesoamérica, ya que como se verá más adelante las chinampas no fueron exclusivas de la Cuenca de México, ni de nuestro país, como se creyó hasta hace relativamente pocos años: existieron en otras regiones nacionales y sistemas semejantes en varios países de Sudamérica, sólo semejantes, ninguno igual, pero según parece las de Xochimilco y su vecina Tláhuac son a la fecha las únicas que sobreviven y siguen produciendo una gran cantidad de alimento. En otras culturas consideran las tierras anegadas o con exceso de agua inservibles para la agricultura u otra actividad, criterio muy discutible ya que sí es un factor limitante pero puede ser resuelto o revertido con métodos y tecnologías

adecuadas que permitan aprovechar las bondades del medio natural. Éste es el caso de la chinampa, en la que posiblemente el atractivo principal para sus creadores fue la extraordinaria fertilidad del suelo y que valió la pena de invertir cuantiosa mano de obra para construirlas. Suelo fértil y agua en abundancia, sumados a la mano del agricultor, se convirtieron en un sistema de producción intensiva sin rival en la historia.

Aunque las chinampas, por su antigüedad ya mencionada, no fueron ni inventadas ni cultivadas por los mexicas, el nombre con que se les conoce deriva del náhuatl *chinamitl*, “seto o cerca de cañas”, debido probablemente a que entre sus rasgos más característicos, parte inseparable de su imagen, está la barrera de ahuejotes que la circunda y que cumple varias funciones: “amarrar” con sus raíces la chinampa para evitar su desmoronamiento, proteger los cultivos de la fuerza de los vientos y también del sol excesivo. Incluso sirven de sostén a los cultivos de frijol.

De lo anterior se puede concretar que la chinampa es un ecosistema sorprendente por su casi autosuficiencia: del mismo pantano, ciénega o lago se obtienen los elementos para su construcción, manejo y renovación posterior: la vegetación acuática y el lodo con que se forman y con que se hacen los almácigos, el agualodo para irrigarlas y abonarlas, el agua para regar y en general la humedad para mantener las condiciones que favorecen la fertilidad y con ella la productividad del suelo. Técnicamente, las condiciones que brinda la chinampa son: suelos drenados, relación agua–aire equilibrada, nutrientes disponibles, manto freático por debajo de la rizósfera (espacio donde se desarrolla la raíz) y agua fácilmente disponible para la planta.

Sus peculiares características agrícolas como son: su capacidad para desarrollar cultivos diferentes simultáneos, su alto rendimiento por ello mismo y su extraordinaria fertilidad han atraído la atención de muchos estudiosos de diversos campos: historiadores, científicos, literatos y periodistas, de muchos lugares y distintas épocas. Gracias a este interés se cuenta con información abundante sobre las chinampas y sobre la cultura que ellas originaron en las comunidades lacustrinas; se han investigado sus características físicas, los elementos que las hicieron posibles y los que favorecen su permanencia, las técnicas tradicionales y las asimiladas posteriormente, la infraestructura hidráulica.

Como dije poco antes, se creyó durante mucho tiempo que las chinampas de la Cuenca de México fueron una expresión del avance tecnológico alcanzado por las esplendorosas culturas indias de la región. En las últimas dos décadas, investigadores mexicanos y extranjeros han demostrado la existencia de terrenos agrícolas cultivados con sistemas semejantes a las chinampas en los alrededores de las fuentes o manantiales del río Lerma, en otras zonas del Estado de México y también al suroeste de Tlaxcala, pero que por no haber sido estudiados a fondo no está todavía plenamente demostrado su origen prehispánico.

También se sabe de cultivos semejantes en otros países como Surinam, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. Estas parcelas son llamadas por los especialistas campos elevados o drenados y la mayoría no sobrevivieron a las respectivas conquistas europeas de sus territorios, más aún: muchos de ellos no llegaron siquiera a esa época. Un caso relevante es el de los campos elevados en la cuenca del lago Titicaca, en Bolivia, donde incluso en los diez o quince años recientes se han hecho intentos de reconstruirlos, con éxito incipiente.

La región lacustre de la Cuenca de México

El mal llamado Valle de México (que en una de esas se llamará Valle de Anáhuac) es en realidad —y como lo hemos nombrado aquí todo el tiempo— una cuenca cerrada de unos 9,600 kilómetros cuadrados, ubicada a 2,240 metros sobre el nivel del mar. Está rodeada por varias sierras: al norte, las de Pachuca y Tezontlalpan; al este, la sierra Nevada; al oeste, la de Las Cruces; al sur, la sierra Chichinautzin. Se le considera cuenca cerrada o endorreica dado que carece de salida hidrológica natural. Durante muchos siglos, aún con presencia humana, el paisaje del sur de la Cuenca de México estuvo dominado por un cuerpo de agua extenso pero somero, con unos 800 a 1,000 km² y profundidad máxima de unos 5 metros, constituido en realidad por pantanos y por cinco lagos interconectados conocidos por los nombres de las poblaciones más importantes respectivamente: Zumpango, Xaltocan, Texcoco, Chalco y Xochimilco. Algunos autores denominan “Lago de la Luna” al conjunto de los cinco. El agua de estos lagos procedía de ríos torrenciales, ríos verdaderos y manantiales.

Una peculiaridad del sistema lacustre es que los lagos tenían diferentes alturas sobre el nivel del mar, se abastecían de diversas fuentes y la calidad del agua era también distinta. El nivel de los lagos del centro y del norte fluctuaba considerablemente entre la época de lluvias y el estiaje. El nivel de los lagos del sur era más constante. El agua del lago central, el mayor y más bajo, el de Texcoco, era salina y la de los otros cuatro era dulce.

Los grupos que se establecieron en sus riberas desarrollaron avanzada ingeniería hidráulica para facilitarse la vida y aprovechar mejor los recursos lacustres. Construyeron un sistema de diques que permitió controlar el nivel del

agua, evitando con esto inundaciones en tiempo de lluvias y escasez en el estiaje. El lago del sur fue dividido en dos por un dique, su lado oriente se llamó Chalco y el poniente Xochimilco, que abarcaba unos 112 km². Estaba unos tres metros más alto que el de Texcoco y por ello sus aguas corrían hacia éste. Sus aguas eran dulces gracias a los caudales constantes de algunos ríos de la Sierra Nevada y los de numerosos manantiales. La superficie estaba cubierta por una capa de vegetación flotante, verde todo el año, que disminuía con la acción directa de los rayos de sol y reducía la evaporación. Estas condiciones fueron muy importantes para la construcción y el manejo agrícola de las chinampas, que se desarrollaron más en todos sentidos en las zonas lacustres del sur de la cuenca.

Los lagos fueron utilizados por los habitantes de la región como vías de comunicación (especialmente para transportar mercancías entre la gran ciudad y las poblaciones ribereñas); como fuente de recursos alimenticios (se extraían peces, anfibios, reptiles e invertebrados comestibles; se capturaban aves y también se obtenían algunas plantas comestibles); sustento para el desarrollo de actividad agrícola, muy en especial de las chinampas, en opinión de expertos internacionales uno de los hallazgos tecnológicos más importantes de Mesoamérica. En la lucha constante desde los tiempos antiguos, los xochimilcas logran hacer de las riberas de los lagos buenos lugares para la producción de espacios de vida, naturales, para crear conocimiento sobre el orden existente. Supieron mantener el equilibrio en la explotación de su gran cantidad de recursos. En la época de los indios la explotación de las chinampas constituyó la base real de la economía en la cuenca; el imperio azteca sustentó su alimentación en la alta productividad de las chinampas, que

obtenía además como tributo; en el caso de los xochimilcas este tributo lo constituían hortalizas, semillas y animales silvestres.

Origen de la producción chinampera

En un breve repaso a la historia de Xochimilco, se sabe que el grupo social que aquí se asentó fue una de las siete tribus nahuatlacas, la primera que arribó a la Cuenca de México, conducida por el sacerdote–gobernante Huetzalin y que hacia el año 916 de nuestra era se estableció a orillas del lago que luego se llamaría Xochimilco y que para el año 1194 ya era todo un centro de población y producción.

Se cree que en 1256, bajo la dirección del guerrero Acantonalli, el consejo de ancianos propuso una solución al problema alimenticio: adoptar una técnica de cultivo intensivo en áreas próximas a la orilla del lago, limitadas con cercas de caña. En tales áreas se ponían esteras, probablemente de carrizo, sobre las que se depositaba lodo extraído del fondo del lago, creando así un suelo artificial muy fértil, que se regaba por absorción, base de la tecnología chinampera.

Este sistema alcanzó su máximo esplendor entre 1327 y 1400. Se producía maíz, frijol de diversos tipos, chiles, calabazas, chayotes, amaranto, chíá, varios frutales y flores, seguramente muchas flores, pues Xochimilco significa “En la sementera de flores”.

Del lago también se obtenían otras plantas alimenticias como las algas y también animales como rana, ajolote, acocil, serpientes, jumiles, insectos y sus larvas, lo que complementaba una dieta nutritiva y balanceada que debiéramos envidiarles. Xochimilco llegó a tener un territorio que comprendía parte de los actuales estados de México, Puebla, Morelos y Guerrero.

El sistema de propiedad de la chinampa

Tras una larga relación conflictiva, a la llegada de los españoles Xochimilco estaba sometido a la Triple Alianza de Tenochtitlan, Texcoco y Tlacopan. Para entonces se calcula que había unas 12,000 hectáreas de chinampas, 75% de ellas en plena producción, lo que había favorecido un considerable incremento en la población xochimilca. El sistema chinampero pudo alimentar a una población entre 150,000 y 200,000 personas, con un consumo individual de 160 kilogramos.

En la época de los indios la propiedad de la tierra se asignaba a individuos, linajes y grupos étnicos, que disponían de gente y recursos obtenidos de las parcelas. Existían cuatro tipos de tenencia: las *pillali*, tierras de nobles; las *calpullali*, tierras de los pueblos o de los barrios, asignadas individualmente sin posesión de ellas y trabajadas en común; las *tlahtocatlalli*, tierras del señorío, asignadas al *tlahtoani* sin propiedad, sólo para usufructo de ellas; finalmente, las tierras del *Huey Tlahtoani*, que se cultivaban como tributo de vasallaje.

El arte productivo de los chinamperos

Ahora, como nunca, ser agricultor es una verdadera vocación. Ante otras opciones menos exigentes en esfuerzo y más notorias en el bolsillo, dedicarse a la tierra es un llamado de la sangre ancestral. El conocimiento heredado de padres y abuelos a veces pudiera parecer obsoleto ante la tecnología moderna con artefactos y productos en apariencia maravillosos por sus efectos. Sin embargo, la sabiduría del sistema chinampero ha utilizado desde la antigüedad recursos que ahora son revalorados y practicados. Un sólo ejemplo, una prestigiada especialista en botánica

afirma que las especies arvenses son los cultivos potenciales en el futuro de la especie humana, en virtud de que viven en condiciones de agroecosistema y son ampliamente conocidos y utilizados por los agricultores tradicionales.

Las arvenses, como sabemos, son las humildes malezas o hierbas malas, tan indeseadas y combatidas en la agricultura mecanizada. Ya mencionamos hace un rato que el chinampero les tiene respeto, las retira sólo en un cierto momento del ciclo de crecimiento y las aprovecha como alimento, forraje, medicina, ornamento y abono. Sabiduría de siglos y armonía con el entorno, sin duda.

El chinampero no desconoce las características químicas o físicas del suelo y del agua que emplea para hacerlo producir, pero además utiliza métodos simples, rutinarios, confiables porque los ha visto funcionar. Respeta lo aprendido pero a veces experimenta como debieron hacerlo sus ancestros. La técnica tradicional se resume en seis pasos consecuentes: barbecho, que es la remoción del terreno para descompactarlo (aflojarlo dicen ellos), con lo que éste queda mullido y tanto el agua como los nutrientes quedan mejor repartidos; casi simultáneamente se abona, por lo general con estiércol o compostas; luego viene el surcado, cuando se siembra en hileras; continúa entonces una serie de etapas de limpieza del terreno, llamadas aporques, escardas o bien primera, segunda y tercera labores, esta última también se conoce como aterradura. Viene después el rastreo, que se realiza cuando el suelo presenta agregados grandes, así como plantas o restos de ellas. Termina el proceso con el riego, común y necesario principalmente en época de sequía.

Paralelamente, se han preparado aparte los almácigos, camas de fértil lodo sacado del fondo de los canales, que una vez semiseco se cuadrícula y se perfora para colocar manual y delicadamente las semillas. En un espacio relativamente

pequeño pueden desarrollarse miles de plántulas que en un cierto momento se trasplantarán al suelo ya preparado. Para todo el proceso el chinampero utiliza una serie de instrumentos antiguos y modernos, algunos incluso pertenecen a otras actividades pero el ingenio echa mano de lo que hay y si funciona lo adopta simplemente. Utilizan: azadón, pala, arado, pico, rastrillo, laminilla, rastra, coa, cuchillo, cuchara de albañil, *cahuistle*, vielgo, pizcador, machete y hoz. En algunas etapas se utiliza el tractor, con ciertas complicaciones para su embarcación.

Con este sencillo y eficaz procedimiento se cultiva maíz, alfalfa, hortalizas como col, acelga, coliflor, lechuga, espinaca, calabaza, apio, betabel, romerito, nabo y colinabo, por mencionar los principales ejemplos. También se cultivan unas 35 especies de flores como el crisantemo, clavel, pensamiento, alhelí, chícharo, amaranto, mercadela, rosa, crisalia, margarita y la imperdonable cempoalxóchitl, la flor de los difuntos, tan importantes en la cultura lacustre. Adicionalmente se crían animales como bovinos, cerdos, aves y conejos.

En el rubro de recuperación económica del trabajo productivo chinampero, estudios al respecto mostraron que actualmente sólo en poco más de la mitad de los hogares el principal ingreso familiar proviene de esta labor.

El producto se comercializa principalmente en el mercado, aunque existe la venta directa al consumidor pero en cantidad no significativa e incluso el trueque todavía en mucho menor escala. A diferencia de otros modelos productivos del país, la proximidad con la metrópoli debiera considerarse un factor de peso en la comercialización favorable al chinampero. Más aún, en lo personal creo que la manera orgánica de producir alimentos debe representar un valor agregado de primerísimo nivel en su comercialización. No hace muchos años, probablemente

todavía hoy, ante la alternativa de un producto industrial mexicano y uno igual pero extranjero, el consumidor promedio prefería pagar más, mucho más en ocasiones, por el producto que consideraba mejor sólo por su país de origen. La producción chinampera, debidamente “posicionada” como se dice en términos de mercadotecnia, puede ser de alto valor comercial. Lo delicado estaría en no afectar la cultura xochimilca, tan valiosa como antigua, pero vulnerable a los embates de la modernidad. Ahí queda esa propuesta. Pero en honor a la verdad debemos también exponer que las chinampas no son un paraíso de perfección donde todo encaja en su lugar y funciona de maravilla. Tampoco es así, la naturaleza brinda oportunidad a todas sus criaturas y las chinampas no están exentas de problemas.

Problemática chinampera

No obstante la gran cantidad de ventajas que presenta el sistema de chinampas, son menoscabadas por una serie de problemas tanto ambientales como culturales que se vienen presentando desde años atrás y que no han quedado totalmente resueltos por el Rescate Ecológico de Xochimilco, cuya cuantiosa inversión de recursos monetarios y humanos no logró abarcar la totalidad de la zona afectada ni eliminó por completo los problemas.

El primero es el deterioro en la calidad del agua, originado por el inequitativo trueque de los manantiales para abastecer la ciudad y aguas negras tratadas para Xochimilco. En los años cincuenta el nivel de los canales llegó al fondo y los mismos productores gestionaron el surtimiento “aunque sea” de aguas negras. En virtud de que el agua afecta como lógica consecuencia la calidad del suelo, reflejado en el tipo y desarrollo de la vegetación natural y de las especies cultivadas. La fauna también

resiente los efectos y finalmente todo termina perjudicando al grupo social en su economía, su armonía y su cultura. Concretamente, los problemas del agua son su salinidad, los sólidos disueltos y materia orgánica suspendida, sin olvidar las concentraciones de algunos elementos químicos. Este problema fue prioritario en el Plan de Rescate Ecológico: se crearon y ampliaron plantas de tratamiento que actualmente surten en buena cantidad y calidad a la zona canalera. Tanto en el primero como en el Segundo Seminario Internacional de Investigadores de Xochimilco se presentaron ponencias con estudios y evaluaciones de lo alcanzado con el rescate ecológico.

Otro problema es el deterioro de la calidad del suelo. Las sales contenidas en las aguas de riego y en las que circundan las chinampas tienen un efecto negativo. La aplicación continua de estas aguas puede llegar a perjudicar seriamente la productividad de un suelo. Los efectos adversos posibles en el suelo y que repercuten en las plantas son: aumento de la concentración salina, que reduce la eficiencia de las raíces para absorber agua del suelo y con ella los elementos químicos que la nutren; la sedimentación de carbonatos, sulfatos y silicatos de calcio y magnesio, el famoso salitre que puede formar una capa impermeable que impide la penetración tanto del agua y del aire como de las raíces; por último, cambios en la flora y fauna microbianas del suelo. La presencia de estos factores, sobre todo las sales, afecta irreversiblemente el desarrollo de las plantas en tamaño, rendimiento y calidad.

Un tercer gran problema es la introducción de tecnología inapropiada, muchas veces por desesperación, otras por influencia de vendedores que desconocen el agroecosistema chinampero. Una muestra son los fertilizantes químicos que lejos de

proveer nutrientes a la planta entorpecen el proceso natural de asimilación. Más aún, con elevada concentración de sales en el suelo los fertilizantes químicos se acumulan con ellas y bloquean la absorción de agua por las raíces, muriendo la planta.

En cuarto lugar y como consecuencia del desequilibrio ambiental se da un aumento en la incidencia de plagas, llegándose a perder por completo una cosecha, y de enfermedades, producidas en su mayoría por hongos y bacterias.

Un quinto problema, responsabilidad también del agricultor chinampero aunque a veces se ve obligado, es la sustitución de recursos tradicionales, como sucede con el lirio acuático utilizado para aportar materia orgánica a los suelos (que constantemente son renovados) nutriéndolos y confiriéndoles una textura conveniente. El problema es que el lirio absorbe contaminantes —metales pesados— del agua tratada, que luego deposita en el suelo afectando en alguna forma los cultivos, aunque esto no se ha comprobado científicamente. Este inconveniente se soluciona mejorando la calidad de agua, actualmente llega a los canales agua terciaria, de calidad muy aceptable, proveniente de la planta de tratamiento del Cerro de la Estrella y secundaria de la planta de San Luis Tlaxialtemalco.

Otro cambio en la técnica tradicional es la sustitución de las ramas de ahuejote por zacate, shacaltule y ramas de otros árboles como la casuarina en la cobertura para tapar las semillas y los almácigos. El ahuejote además de cumplir la misma función aporta sustancias que aceleran la germinación y crecimiento. La casuarina lejos de beneficiar afecta el desarrollo de las semillas.

El sexto y último gran problema es el desnivel de los suelos chinamperos, causado por el hundimiento desigual de los terrenos. Algunas chinampas han

quedado abajo del nivel del agua y se inundan fácilmente. La solución gubernamental fue disminuir la entrada de agua a la zona lacustre, lo que entonces ocasionó que otras parcelas rebasen hasta en dos metros ese nivel y la infiltración no sea suficiente, convirtiendo la chinampa de cultivo intensivo en temporalero con una cosecha al año, requiriéndose riego con regadera o mecanizado, con el incremento en los costos.

¿Por qué persisten las chinampas?

Eso se preguntaba el investigador estadounidense Wilken. La respuesta concreta que él encontró fue ésta: porque es un sistema “sostenible”. Este concepto es un poco complicado. En forma simple se atribuye a lo que permite aumentar continuamente la producción para satisfacer una demanda creciente, pero sin sacrificar el patrimonio de las generaciones futuras. En suma: producción y conservación son los aspectos centrales del desarrollo sustentable, término éste que en lo personal considero más correcto.

El mundo enfrenta ya este problema, con una población que se acerca a los 6,000 millones de personas, mal distribuidas por añadidura y con necesidades básicas que satisfacer. La humanidad posee la capacidad de hacer que su desarrollo sea sustentable. Esto tiene ciertos límites, impuestos comúnmente por la tecnología actual y la organización social a los recursos del medio ambiente y a la capacidad de la biósfera para absorber los efectos de la actividad humana. Pero tecnología y organización social son susceptibles de reorientarse para abrir paso a nuevas formas de crecimiento económico sustentable. La pobreza generalizada es un futuro evitable si se actúa con calidad total: correcta y oportunamente. Muchos de los esfuerzos

actuales para mantener y proteger el progreso humano, para cubrir necesidades y lograr ambiciones humanas, son sencillamente inútiles, tanto en las naciones ricas como en las pobres. En términos económicos, los recursos naturales se usan demasiado rápido, están ya “sobregirados”; es posible que nuestra generación alcance “saldo a favor”, pero la siguiente, nuestros hijos, heredará las pérdidas, la “quiebra” del medio ambiente. La tala inmoderada, el abuso de las tierras agrícolas, el agotamiento de los mantos acuíferos para irrigación, la pesca excesiva y otros abusos contra los recursos renovables significan un “préstamo” tomado del patrimonio del futuro y la naturaleza se cobra cuando menos lo esperamos y con altos intereses.

En cambio, la protección de esos recursos es sin duda una buena “inversión” a largo plazo. El mundo tiene derecho a aspirar a un futuro mejor, sin amenazas de catástrofe ecológica. El gran obstáculo es congeniar elementos sociales, políticos y económicos con la naturaleza. El meollo del asunto es el equilibrio, frágil y vulnerable como todo en la naturaleza. Sabemos que cada ecosistema es distinto, que la relación grupo social–naturaleza funciona de diferentes maneras. Pero también sabemos que aproximadamente la tercera parte de las tierras cultivables del mundo se emplea con fines no alimenticios: tabaco, café y té, fibras textiles, vivienda, minería, carreteras... La FAO alertó hace más de 20 años sobre la drástica reducción en la producción de alimentos a causa de la degradación de los suelos, se habló entonces de más de 500 millones de hectáreas, la tercera parte del total. Se apuesta a la tecnología moderna para aumentar la productividad de los suelos. La esperanza se pone también en la ingeniería genética para elevar el rendimiento de las cosechas y de la producción pecuaria.

Independientemente de que lo más destacado en este campo, al menos en México, parecen ser las “minivacas” desarrolladas por la Facultad de Veterinaria de la UNAM hace unos años, no pueden exigirse resultados de inmediato, apresurar los descubrimientos científicos conduce a errores graves y a veces irreversibles, o al agotamiento rápido de sus beneficios, como sucede con los plaguicidas cada vez más potentes y que al poco tiempo ya existe resistencia en las nuevas generaciones de plagas. Como sucede con los “virus” de computadora o como dice la sabiduría popular: “para uno que madruga hay otro que no se acuesta”.

Tal vez el tema más espinoso en cuanto al medio ambiente sea el de los recursos no renovables, como los minerales. Los gastamos alegremente en la industria y en vivir con comodidad, confiados en que la sorprendente ciencia hallará para el futuro un sustituto y un remedio para la contaminación de aire, agua y suelo, causada por el excesivo consumo.

Las chinampas de Xochimilco y Tláhuac constituyen un ejemplo de sistema sustentable. Impresiona que hayan estado funcionando ininterrumpidamente en la misma zona, durante varios siglos y en la misma forma. ¿Acaso jamás cambiaron las condiciones ambientales y sociales en todo ese tiempo? Evidentemente que cambiaron. ¿Entonces cómo fue posible? Un poco de observación de las características chinamperas puede aclarar el misterio. Primero, los elementos agronómicos: son sistemas de arquitectura plana, que reduce al mínimo el riesgo de erosión. Segundo, es un sistema intensivo que puede ocupar lo mismo mucha mano de obra que poca, sin que la producción se vea reducida drásticamente. Tercero y muy importante: los chinamperos tienen el control de todos los recursos que ocupan: agua (con riego selectivo), suelo (con lodo y abono orgánico), cultivo (con

almácigos y chapines), microclima (con los ahuejotes) y espacio (con siembras asociadas). Esto da mucha flexibilidad a las chinampas y permite incluso la recuperación rápida de antiguas chinampas abandonadas. Las chinampas son un vivo ejemplo de cómo manejar los recursos naturales de manera sustentable. Las tecnologías “avanzadas”, que propician los famosos excedentes de producción, son casos aislados. Se aplican en países ricos que han sustituido la agricultura tradicional basada en recursos y métodos tradicionales, energía solar y trabajo humano, por agricultura mecanizada sustentada en consumo de energía fósil, maquinaria sofisticada y agroquímicos. Ha funcionado hasta ahora y asombran sus resultados. Pero esos insumos ahora baratos están dejando de serlo al tener que sumar a los costos la reparación de daños ambientales y los problemas causados a los recursos no renovables.

Socialmente, las chinampas son elementos de cohesión comunitaria, factores de satisfacción de necesidades alimentarias, soportes de la cultura del agua. Sin embargo, no puede evitarse que la gente de Xochimilco se incorpore a la evolución tecnológica, al influjo de los medios de comunicación, escuchan radio, ven televisión, van al cine, compran periódicos y revistas, salen de su terruño. Y esto transforma significativamente su mentalidad, su modo de ver la vida comunitaria, sus costumbres y tradiciones. Todavía es posible ver al chinampero tradicional, con huaraches y sombrero de palma, pero los jóvenes ya usan pantalones de mezclilla y tenis, gorra con la visera hacia atrás, lentes negros y “walkman”. Van al McDonalds a comer hamburguesas y *hot dogs*. No es que hayan olvidado sus tortillas azules, ni sus tlacoyos o quesadillas de flor, hongos o huitlacoche. Simplemente viven la época que les tocó.

Las chinampas seguirán ahí en tanto haya quien las cultive. Toca a la sociedad, en su propio beneficio, crear las condiciones para hacer atractiva y rentable esta producción, porque necesaria —indispensable, diría yo— lo ha sido, lo es y lo será. Hace unos diez años, en la parte central de Veracruz, donde existe un Centro Regional del Colegio de Posgraduados, se hicieron intentos por replicar las chinampas en zonas inundadas. Si donde no las hay quieren y pueden tenerlas, en Xochimilco, donde ya están desde hace siglos deben aprovecharse. Este país, como todos, debe preocuparse por alimentar debidamente a su población. La zona chinampera puede ser, como lo ha sido, fuente abastecedora de la gran ciudad que alberga a uno de cada cinco mexicanos. La cultura del agua es la cultura de la vida y enseña a incorporarse a ella.

Reglamentación de las chinampas

1. La situación jurídica de las chinampas debe de ser considerada dentro de la propiedad privada con fines exclusivos de producción agrícola, con registro público, pero con supervisión de la legislación agraria.
2. El proceso de regulación de las propiedades debe efectuarse en el lapso de un año y con la participación de las familias chinamperas.
3. La legislación sobre el agua debe garantizar la permanencia de las chinampas como parte del lago original y por lo tanto respetar la circulación de los chinamperos sólo para el ejercicio de la producción agrícola.
4. La definición de los límites de las chinampas y de las riberas se hará en conjunto con los barrios, pueblos y comunidades de habitantes del lago y los propietarios de las chinampas, junto con las autoridades del Gobierno del DF.

5. Las características de la zona serán establecidas a partir de un Plan de Manejo Integral del lago y su región de influencia.
6. Las formas de acción para apoyo a los chinamperos se definirán a partir de las necesidades del suelo y el agua, cualquier proceso de tecnificación deberá ser consultado con expertos.
7. Los acuerdos que se logren serán aplicables por autoridades y comunidad chinampera.

Reglamentación de aguas

1. El DF requiere una normatividad del uso, aprovechamiento y gestión de las aguas de la cuenca, así como de las que llegan a su espacio.
2. Las regiones lacustres todavía existentes en la cuenca deben ser beneficiadas por su importancia en el proceso productivo y medioambiental.
3. Las aguas del DF deben ser inventariadas para el servicio de los habitantes, regresando a las zonas lacustres beneficios extraordinarios.
4. El uso de las aguas para la producción agrícola debe ser reglamentado, sobre todo si se trata del espacio lacustre de la región sur de la cuenca
5. La calidad del agua dependerá de la limpieza de los cauces que llegan a la zona lacustre, debiendo de normarse las descargas de cualquier tipo que lleguen a la zona.
6. Los costos del uso del agua deberán ser racionalizados de acuerdo con la actividad que se realice.

7. Los productores de la zona lacustre deberán efectuar un censo que les permita recibir los beneficios de agua de calidad, así como de la cantidad suficiente para sus cultivos.
8. La garantía de calidad del agua será responsabilidad de las instancias federales y locales.

Reglamentación de la organización productiva

1. La actividad agrícola en el DF debe ser reorientada por los beneficios que genera para los habitantes de la ciudad.
2. Las formas de producción deben ser valoradas en sus aspectos generales, para pasar a la particularidad de cada zona.
3. En el caso de la zona chinampera, se deberá impulsar la organización de la producción en su aspecto histórico y cultural.
4. Los productores de la zona chinampera deben ser sujetos de créditos especiales, dada su relación con la conservación del medio natural.
5. La producción chinampera debe ser considerada dentro del concepto de la sustentabilidad.
6. La productividad de la chinampa estará sujeta a las formas de producción, los créditos y la comercialización.
7. La capacidad de las autoridades, así como la de la sociedad civil, marcarán la diferencia entre una producción con insumos contaminantes y una producción orgánica.
8. Los valores de la producción orgánica harán obtener mayores ingresos a los chinamperos, estimularán el rescate de la cultura tradicional y su alto valor social.

9. La recuperación de la actividad chinampera tendrá como consecuencia un mejoramiento en la calidad de vida para los habitantes de la zona productiva y en la oferta alimenticia para la Ciudad de México.

Ordenamiento territorial ecológico

En sentido estricto y dado su carácter básicamente montañoso con relieve accidentado, la cuenca de Xochimilco opera como zona de elevada captación pluviométrica, alta capacidad de infiltración y recarga alimentadora de mantos acuíferos. Tiene un incipiente desarrollo edáfico y suelos con bajo potencial agrológico, lo que le confiere una inobjetable vocación forestal. Hago hincapié en que estoy hablando de la parte montañoso, no de la zona chinampera.

Lamentablemente, el carácter descrito está siendo anulado por el efecto de intromisiones antropogénicas nocivas. En palabras simples: por la acción de los grupos humanos asentados en la región.

Esta acción antropogénica ha desajustado la dinámica y función de valiosos mecanismos naturales, que actualmente se hace evidente en el notorio decremento y alteración de la cubierta vegetal, la pérdida de biodiversidad florística y faunística, en la reducción de la humedad ambiental, en cambios climáticos extremos, en la intensificación de procesos erosivos y desgaste de suelos, en el abatimiento y contaminación de la recarga de los mantos acuíferos, entre otros signos de este problema.

Ante tales condiciones y considerando el estrecho vínculo establecido entre el ámbito natural de la cuenca y el factor humano, se hace necesaria, urgente, una propuesta de ordenamiento territorial que restaure el equilibrio ecológico, es decir la

conservación de los recursos naturales en armonía con el interés socioeconómico. Esta relación debe darse con respeto a las aptitudes que el medio y sus recursos naturales poseen. Los propósitos conservacionistas que impulsan acciones de protección, restauración y aprovechamiento racional, sustentable, deberán converger hacia un progreso permanente anteponiendo el respeto al medio ambiente.

Esto significa que la vocación natural genérica de la cuenca puede diversificarse atendiendo a las características biofísicas del medio y las necesidades socioeconómicas de la población. Esto requiere definir los criterios globales para acceder a la planeación de nuevos usos del suelo, al establecimiento de políticas ambientales que regirán sobre las diferentes unidades del paisaje que serán objeto de manejo.

Ahora bien, para el ordenamiento territorial de la cuenca de Xochimilco se recomienda la aplicación de tres políticas ambientales básicas: protectora, regeneradora y de aprovechamiento.

La primera, política de protección, responde al imperativo de mantener la estructura y dinámica de paisajes que en la actualidad funcionan correctamente, que ostentan valores biológicos, estéticos y escénicos excepcionales, que deben quedar al margen de la libre influencia antrópica. Se enfoca al logro de una protección estricta y absoluta que garantice la inafectabilidad del ecosistema, con excepción de las acciones tendientes a fortalecer el equilibrio. Comprende también una regulación aplicable a paisajes cuyos atributos naturales posibilitan la temporal afluencia humana con fines de recreación, culturales o educativos.

La segunda política, regeneradora, contempla medios naturales afectados gravemente en sus condiciones físicas y bióticas —por deforestación, incendios,

erosión, extracción de materiales pétreos, ocupación humana, etc.— y promueve la erradicación del uso agrícola del suelo sustituyéndolo por prácticas forestativas con dos variantes: regeneración natural, basada en especies vegetales propias del ecosistema forestal, y regeneración artificial introduciendo especies adaptables al medio.

Finalmente, la política de aprovechamiento contempla por un lado el uso del suelo con fines de alto potencial económico a través de un cultivo agrícola intensivo, complementado por actividad pecuaria y miniagroindustria. Por otro lado, el aprovechamiento de carácter social que implica delimitar la frontera para los asentamientos humanos, reservando áreas para futuro crecimiento urbano y suburbano. La conceptualización de las tres políticas expuestas y diferenciadas cartográficamente (VER MAPA) muestra que con relación al total de la cuenca sólo aproximadamente el 15% del área —particularmente el sector del parteaguas alto de la cuenca— requiere la aplicación de una política ambiental de protección.

La superficie que demanda una política regenerativa ocupa alrededor del 20%, de lo cual tres cuartas partes deben recuperarse con mecanismos naturales y el resto con medios artificiales.

En contraste, de la inmensa superficie de la cuenca un 65% es susceptible de aplicación de política de aprovechamiento, correspondiendo más de la mitad de esta fracción al aprovechamiento económico, con extenso y continuo territorio en sectores medios y elevados de la porción montañosa y planicie lacustre. El resto amerita política de aprovechamiento social; comprende ámbitos urbano y suburbano ya establecidos en el fondo y partes medias de la cuenca.

La propuesta de ordenamiento territorial ecológico de la cuenca de Xochimilco está contenida en una investigación realizada por el Patronato del Parque Ecológico de Xochimilco, A.C. con el auspicio del CONACYT. La propuesta distribuye el espacio de la cuenca en 22 unidades de manejo clasificadas de la A a la V y agrupadas según la política que se recomienda aplicar a cada una. Me remitiré a las cuatro unidades de la zona lacustre, que es a la que corresponden las chinampas, objeto de este ciclo de conferencias y son las unidades de manejo N, O, R y S.

- Unidad de manejo N:

Corresponde a la zona inundable representada por el espacio transicional entre la zona inundada y la zona desecada, todas ellas dentro de la planicie lacustre. Actualmente esta unidad está sujeta casi por completo a uso agrícola. Sin embargo, contiene ciertos inconvenientes edáficos como la salinidad, que demeritan e inhiben la capacidad agrológica de alto rendimiento en granos y cereales.

Aquí se propone introducir de manera jerárquica la horticultura, —con plantas y legumbres de consumo habitual y con valor comercial elevado— y la floricultura, con flores y plantas de ornato. Se sugiere el establecimiento a gran escala de viveros e invernaderos para una alta productividad. Existe aptitud con usos condicionados para granjas avícola y porcícolas de bajo impacto ambiental. No se deben autorizar asentamientos humanos.

Se requiere limpieza y dragado de canales y obras hidráulicas de riego.

- Unidad de manejo O:

Es un espacio de regular amplitud contiguo a la Unidad N. Corresponde a la zona inundada y la parcialmente inundable que forman el embalse y cuerpos acuíferos de la planicie lacustre. El suelo emergido, poco consolidado y

permanentemente húmedo se dedica básicamente a la floricultura, horticultura y agricultura. Hablo por supuesto del tema que nos ocupa: las chinampas, lo que un cronista español del siglo XVI, Bernardo de Vargas, llamó “cosa jamás vista en este mundo”.

Existen pequeñas, por fortuna pequeñas, áreas urbanizadas y algunos segmentos son dedicados a la actividad turística, se trata del Xochimilco tradicional conocido en todo el mundo.

Las actividades predominantes en esta unidad responden y son apropiadas al carácter vocacional del medio. Para su manejo se recomienda mantener y propiciar el mejoramiento e incremento del actual uso del suelo, que además contribuye a la belleza escénica del paisaje y al saneamiento ambiental de la cuenca, beneficiando directamente al entorno y sus habitantes. Bajo ciertas condiciones es posible el aprovechamiento turístico de bajo impacto.

- Unidad de manejo R:

Involucra un reducido espacio inmerso en la planicie lacustre de la zona inundada y la parcialmente inundable, conocida como la Ciénega Grande. Como consecuencia del Plan de Rescate Ecológico de Xochimilco ha sido rehabilitada para cumplir tres funciones socialmente importantes: la primera, recreativo-educativa que corresponde al Parque Ecológico de Xochimilco (que posee seis hectáreas de chinampas); la segunda, deportiva, a cargo del Deportivo Ecológico Cuemanco, y tercera, comercial, asignada al Mercado de Plantas, Flores y Hortalizas. Las tres áreas, hermanas y vecinas, son la imagen de un Xochimilco renovado sin perder su cultura tan arraigada, tan propia.

La propuesta sugiere mantener el uso conferido desde la rehabilitación de esta unidad, incrementando el ecoturismo como una manera de educar y proteger otros lugares. Se recomienda evitar grandes construcciones en las tres áreas. Cabe mejorar la oferta de servicios con el desarrollo de infraestructura, equipamiento e instalaciones de bajo impacto ambiental. A pesar de su gran extensión sus funciones son incompatibles con la presencia multitudinaria de usuarios. Conviene, en cambio facilitar espacios para la investigación científica y social.

- Unidad de manejo S:

Comprende dos pequeños espacios de la zona inundada y la parcialmente inundable de la planicie lacustre. Son cuerpos receptores de aguas pluviales que forman ciénagas ocupadas por el desarrollo de vegetación hidrófila-riparia. Su carácter natural hace impropio el uso antropogénico directo. La utilidad más conveniente es habilitar esos espacios como vasos reguladores para el control y prevención de inundaciones urbanas.

Esta condición finalmente redundante en el mantenimiento de un hábitat para refugio y reproducción de ictiofauna y avifauna tanto residente como migratoria. Facilita labores de investigación y posterior aprovechamiento de flora y fauna.

Consideración final

Sabemos que en nuestro país la aún reciente inserción del criterio ecológico en el ámbito de la administración pública ha repercutido en loables acciones con logros más que satisfactorios. Sobresalen los estudios de ordenamiento territorial de grandes regiones. Pero a escala local la complejidad y grado de precisión requeridos constituyen limitantes no superadas. Por ello tales estudios son escasos y a menudo

inconclusos o incompletos. Resulta imperativo redoblar esfuerzos para cubrir esa carencia de instrumentos que respaldan las acciones contra el deterioro de los ecosistemas y recursos patrimoniales.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre Jones, María de Lourdes (*et al.*), *Estudio edafológico en un transecto ecológico de San Gregorio Atlapulco*, México, 1990, 52 pp.
- Arcos Ramos, Raúl (*et al.*), “Evaluación de la calidad del agua de los canales chinamperos de Xochimilco, posibles alternativas de uso y tratamiento”, en Stephan-Otto, Erwin (coord.), *Segundo Seminario Internacional de Investigadores de Xochimilco*, t. I, pp. 76–115, Asociación Internacional de Investigadores de Xochimilco, A.C., México, 1996.
- Bojórquez Castro, Luis, “La zona lacustre de Xochimilco: reconstrucciones hipotéticas”, en Stephan-Otto, Erwin (coord.), *Primer Seminario Internacional de Investigadores de Xochimilco*, t. I, pp. 468–493, Asociación Internacional de Investigadores de Xochimilco, A.C., México, 1995.
- Cabrera Vargas, María del Refugio, “Relaciones políticas Xochimilco–Tenochtitlan”, en Stephan-Otto, Erwin (coord.), *Primer Seminario Internacional de Investigadores de Xochimilco*, t. I, pp. 13–29, Asociación Internacional de Investigadores de Xochimilco, A.C., México, 1995.
- Canabal Christiani, Beatriz, “Xochimilco: resistencia de un pueblo centenario”, en Stephan-Otto, Erwin (coord.), *Primer Seminario Internacional de Investigadores de Xochimilco*, t. I, pp. 13–29, Asociación Internacional de Investigadores de Xochimilco, A.C., México, 1995.
- Carty, Winthrop P., “Desarrollo sostenible: el desafío de nuestra época”, en *Edición mundial* (suplemento especial encartado en *México Desconocido*, sin otros datos) pp. 1–8.
- Castillo Mangas, María Teresa, “Unidades habitacionales en las chinampas de Xochimilco”, en Stephan-Otto, Erwin (coord.), *Primer Seminario Internacional de Investigadores de Xochimilco*, t. I, pp. 13–29, Asociación Internacional de Investigadores de Xochimilco, A.C., México, 1995.
- Díaz Llanos, Ignacio Félix (*et al.*), “Chinampas de San Gregorio Atlapulco”, en Stephan-Otto, Erwin (coord.), *Primer Seminario Internacional de Investigadores*

- de Xochimilco*, t. I, pp. 581–585, Asociación Internacional de Investigadores de Xochimilco, A.C., México, 1995.
- Duffetel, Dominique, “Pequeña historia de las chinampas y tres sueños”, en *Artes de México*, no. 20, Artes de México y del Mundo, A.C., verano de 1993.
- Erickson, Clark L., “La agricultura en los campos elevados de la cuenca del lago Titicaca” en Rojas Rabiela, Teresa (coord.) *Presente, pasado y futuro de las chinampas*, pp. 283–298, CIESAS–PPEX, México, 1995.
- Espinosa Pineda, Gabriel, *El embrujo del lago (El sistema lacustre de la cuenca de México en la cosmovisión mexicana)*, pp. 330–336, Instituto de Investigaciones Históricas / Instituto de Investigaciones Antropológicas–UNAM, México, 1996.
- Fernández, Manuel A., “Rumbo a una estrategia nacional de conservación”, en *Edición mundial* (suplemento especial encartado en *México Desconocido*, sin otros datos), pp. 1–8.
- González Ayala, Fernando, “El ser humano protagonista del paisaje”, en Stephan–Otto, Erwin (coord.), *Primer Seminario Internacional de Investigadores de Xochimilco*, t. I, pp. 13–29, Asociación Internacional de Investigadores de Xochimilco, A.C., México, 1995.
- Jiménez–Osornio, Juan José, “Componentes esenciales de la tecnología chinampera”, en Rojas Rabiela, Teresa (coord.) *Presente, pasado y futuro de las chinampas*, pp. 53–65, CIESAS–PPEX, México, 1995.
- (*et al.*), “Las chinampas: un ecosistema antropogénico”, en Stephan–Otto, Erwin (coord.), *Primer Seminario Internacional de Investigadores de Xochimilco*, t. I, pp. 13–29, Asociación Internacional de Investigadores de Xochimilco, A.C., México, 1995.
- Jiménez Santiago, Imelda, “Evaluación química preliminar en los suelos chinamperos de Xochimilco y su posible repercusión en la contaminación de las hortalizas de la zona”, en Stephan–Otto, Erwin (coord.), *Segundo Seminario Internacional de Investigadores de Xochimilco*, t. I, pp. 176–186, Asociación Internacional de Investigadores de Xochimilco, A.C., México, 1996.
- Juárez López, Carlos, “Las chinampas como fuente de alimento, agua y oxígeno para los habitantes de la Ciudad de México y un refugio para la fauna silvestre y acuática de la Cuenca de México”, en Stephan–Otto, Erwin (coord.), *Segundo Seminario Internacional de Investigadores de Xochimilco*, t. I, pp. 159–162, Asociación Internacional de Investigadores de Xochimilco, A.C., México, 1996.

- Ortiz Monasterio, Fernando, “Algunos de los principales problemas ambientales de México”, en *Edición mundial* (suplemento especial encartado en *México Desconocido*, sin otros datos), pp. 14–16.
- Pérez Taylor, Rafael (*et al.*), “Antropología de la alimentación en la región chinampera de Xochimilco: una reconstrucción de la memoria colectiva”, en Stephan–Otto, Erwin (coord.), *Primer Seminario Internacional de Investigadores de Xochimilco*, t. I, pp. 13–29, Asociación Internacional de Investigadores de Xochimilco, A.C., México, 1995.
- Pérez Zevallos, Juan Manuel, “Tierra y conflictos en Xochimilco (siglo XVI)”, en Stephan–Otto, Erwin (coord.), *Primer Seminario Internacional de Investigadores de Xochimilco*, t. I, pp. 13–29, Asociación Internacional de Investigadores de Xochimilco, A.C., México, 1995.
- Rodríguez, Fernando, “La influencia del medio ambiente sobre la salud”, en *Edición mundial* (suplemento especial encartado en *México Desconocido*, sin otros datos), pp. 12–14.
- Rojas Rabiela, Teresa, “Las chinampas del Valle de México”, en Rojas Rabiela, Teresa (coord.) *Presente, pasado y futuro de las chinampas*, pp. 53–65, CIESAS–PPEX, México, 1995.
- Román, Patricia, “La agricultura chinampera”, en *Estudios*, Patronato del Parque Ecológico de Xochimilco, A.C., 1993.
- , “Las plantas forrajeras de la chinampería de Xochimilco”, en *op. cit.*
- , “Plantas cultivadas en la zona chinampera de Xochimilco”, en *op. cit.*
- , “Problemática de la agricultura chinampera de Xochimilco”, en *op. cit.*
- Serra Puche, Mari Carmen, “El Proyecto Arqueológico Xochimilco”, en Stephan–Otto, Erwin (coord.), *Primer Seminario Internacional de Investigadores de Xochimilco*, t. I, pp. 13–29, Asociación Internacional de Investigadores de Xochimilco, A.C., México, 1995.
- , “Terremote–Tlaltenco, una aldea lacustre de la Cuenca que no construyó chinampas”, en Rojas Rabiela, Teresa (coord.) *Presente, pasado y futuro de las chinampas*, pp. 53–65, CIESAS–PPEX, México, 1995
- , *Xochimilco arqueológico*, Patronato del Parque Ecológico de Xochimilco, A.C., México, 1995, 110 pp.
- Sandoval Cruz, Leonor, “Las plagas del ahuejote en la zona chinampera de Xochimilco”, en Stephan–Otto, Erwin (coord.), *Segundo Seminario Internacional de Investigadores de Xochimilco*, t. I, pp. 390–391, Asociación Internacional de Investigadores de Xochimilco, A.C., México, 1996.

- Sevilla H., María Luisa, "Xochimilco: lugar ideal para estudios de ecología humana", en Stephan-Otto, Erwin (coord.), *Segundo Seminario Internacional de Investigadores de Xochimilco*, t. I, pp. 433-437, Asociación Internacional de Investigadores de Xochimilco, A.C., México, 1996.
- Soriano, R. (*et al.*), "Los modelos de producción agropecuaria en la región de Xochimilco, procesos productivos de la zona chinampera y de terraza", en Stephan-Otto, Erwin (coord.), *Primer Seminario Internacional de Investigadores de Xochimilco*, t. I, pp. 745-760, Asociación Internacional de Investigadores de Xochimilco, A.C., México, 1995.
- Stephan-Otto, Erwin, "La región de la cuenca sur de México y el rescate ecológico", en Stephan-Otto, Erwin (coord.), *Primer Seminario Internacional de Investigadores de Xochimilco*, t. I, pp. 13-29, Asociación Internacional de Investigadores de Xochimilco, A.C., México, 1995.
- , "Bases para el estudio de la vegetación de la zona chinampera de Xochimilco", en *Estudios*, Patronato del Parque Ecológico de Xochimilco, A.C., 1993.
- , "Xochimilco, fuente de historias", en *Artes de México*, no. 20, Artes de México y del Mundo, A.C., verano de 1993.
- , (*et al.*), *El ahuejote*, Patronato del Parque Ecológico de Xochimilco, A.C., 1993.
- Villegas de Gante, Marina, "Composición florística y datos ecológicos de campos cultivados de la chinampa", en Stephan-Otto, Erwin (coord.), *Segundo Seminario Internacional de Investigadores de Xochimilco*, t. I, pp. 266-278, Asociación Internacional de Investigadores de Xochimilco, A.C., México, 1996.
- Werner, Louis, "Chinampas, una técnica azteca para solucionar problemas actuales", en *Ceres* no. 147, mayo-junio de 1994, pp. 12-13.
- Wilken, Gene C., "¿Por qué persisten las chinampas? Características esenciales de un sistema sostenible", en Rojas Rabiela, Teresa (coord.) *Presente, pasado y futuro de las chinampas*, pp. 73-75, CIESAS-PPEX, México, 1995
- Zurita Zafra, Andrés, "Producción chinampera en el Parque Ecológico de Xochimilco", en Stephan-Otto, Erwin (coord.), *Primer Seminario Internacional de Investigadores de Xochimilco*, t. I, pp. 594-599, Asociación Internacional de Investigadores de Xochimilco, A.C., México, 1995.

Erwin Stephan-Otto
Tepepan, Xochimilco, 7 de diciembre de 1998