

VI CURSO INTERNACIONAL
DE AGROFORESTERÍA
PARA EL ECODESARROLLO

SISTEMA DE POSGRADOS EN MEDIO AMBIENTE DE LA RED DE FORMACIÓN
AMBIENTAL PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE
PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE

***La chinampa,
“cosa jamás vista
en este mundo”,
y sus creadores***

ERWIN STEPHAN-OTTO
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales
Universidad Nacional Autónoma de México

Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

AUDITORIO DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS FORESTALES
9 de septiembre de 1997

“Cosa jamás vista en este mundo”

Así calificó a las chinampas Bernardo de Vargas, cronista del siglo XVI, maravillado por las peculiaridades de estas unidades de producción intensiva. También fueron causa de asombro para otros historiadores como Francisco Javier Clavijero, quien a finales del siglo XVIII sugería que el gobierno virreinal debería fomentar la construcción de chinampas en la laguna (que aún era de gran tamaño), considerando que así se crearían nuevas tierras y se aumentarían los plantíos de frutos, con la añadidura de que serían fuente de empleo y alimento sobre todo para los pobres.

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 nahuatl *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.

Para distinguir con mayor precisión, las parcelas semejantes a las chinampas se han agrupado en dos grandes bloques, tomando como criterio la tecnología de su construcción. El primero, llamado por Ángel Palerm —autor de esta distinción—, chinampas lacustres o “de laguna adentro”, incluye a las islas artificiales largas y angostas hechas en lagunas y ciénegas permanentes, con la técnica de amontonar sucesivamente lodo, tierra y materia vegetal acuática, abriendo zanjas para formar los canales y dar forma al islote. Cabe resaltar que éstas existieron únicamente en la Cuenca de México, donde se dio una combinación de lagos poco profundos, fuentes de agua dulce y vegetación acuática abundante.

El segundo bloque son las chinampas “de tierra adentro” o “secas”. Éstas existieron en zonas pantanosas, con drenaje deficiente. Se construyeron excavando zanjas periféricas limítrofes, amontonando lodo y tierra para elevar la superficie de cultivo por encima del nivel del agua.

Los estudios de Mari Carmen Serra en Terremote-Tlaltenco aportan lo que podría parecer un tercer bloque por su tecnología: unos grandes cajones construidos en zonas pantanosas utilizando troncos y estacas como borde, cajones que luego se rellenaron con piedra, tierra y plantas acuáticas. No se considera como sistema agrícola porque en apariencia únicamente se construyeron para establecer aldeas cuyos habitantes manufacturaban objetos de ixtle y tule. La importancia de estas construcciones y su justificación en el presente documento es que pudieron ser el germen de las chinampas, la idea que las originó como terrenos de cultivo. Más adelante se verá esta relación.

Como otra diferencia notable entre los campos elevados sudamericanos y las chinampas, aquellos tuvieron formas y tamaños variables, contrariamente a la regularidad de las chinampas.

El origen de las chinampas se remonta a varios miles de años. Como lo señalan especialistas como Charles Gibson y Teresa Rojas, la Cuenca de México fue un lugar privilegiado, una cuenca cerrada que poseía varios lagos extensos y poco profundos, más exactamente una combinación de lagos y pantanos, con una superficie entre 800 y 1,000 kilómetros cuadrados. Como mera referencia comparativa, el Distrito Federal tiene poco más de 1,500 kilómetros cuadrados.

La gran riqueza vegetal y animal de la cuenca, su clima extraordinario, su localización estratégica y sus características geográficas constituyeron el ambiente idóneo para el establecimiento de grupos migratorios que ni siquiera necesitaron desarrollar agricultura para suspender su nomadismo, la naturaleza prodigaba alimento y vestido. Pocas regiones de América —y yo me atrevería a decir que del mundo entero— poseían tantos recursos alimenticios no agrícolas como esta cuenca,

entonces sí que se hacía honor a la forma que tiene nuestro país: el cuerno de la abundancia. Muestras de ello: la pesca, la caza de aves migratorias y permanentes — que se calcula en más de 40 variedades—, la captura de tortugas, ranas, ajolotes, pequeños crustáceos, moluscos e insectos y sus larvas, la recolección de algas y numerosas plantas acuáticas, la extracción de sal... en fin, todo cuanto podían desear y necesitar. La dieta seguramente era muy rica y variada, de la cual resultaban los admirables cuerpos de hombres y mujeres, que los cronistas los describen con detalle y deleite estético.

El sistema lacustre fue generosa fuente de vida para los habitantes de la cuenca, hasta que los lagos y pantanos fueron desecados y toda la región inició el proceso de deterioro ecológico que hoy enfrenta. En aquellos años, lejanos en tiempo y en abundancia, el sistema lacustre combinaba a la perfección con un entorno montañoso rico en otros recursos naturales, con valles de suelo fértil, con ríos y manantiales útiles para el riego agrícola. En resumen: un auténtico paraíso que atrajo pobladores, primero con mesura y a fines del siglo XX —con mucha de su riqueza mermada— en cantidad abrumadora, que ha dado lugar a una de las ciudades más grandes y pobladas del planeta.

Es aceptado por los especialistas que generalmente los pueblos americanos adquirieron un conocimiento profundo de su medio ambiente, que lo respetaron al máximo y procuraron integrarse a los ritmos naturales; también es verdad que en muchos casos este mismo conocimiento les permitió alcanzar niveles culturales y tecnológicos suficientes para modificar su entorno y aprovecharlo mejor para incrementar la producción y hacer más habitables los lugares en que se asentaron. Muestra de ello son los diques, calzadas, acueductos, islas artificiales, chinampas, terrazas, sistemas de irrigación, por ejemplo. Pero en la Cuenca de México, la afortunada conjunción de elementos naturales dio origen a culturas que alcanzaron una grandeza equiparable a cualquiera otra del mundo, y muy superior en muchos aspectos. Cabe subrayar que las grandes civilizaciones tuvieron como base para su

desarrollo social, político, económico y religioso, un sistema agrícola que les permitió producir en gran escala; para lograrlo contaron con tres elementos indispensables: el arado, animales de tiro y carga y buenos medios de transporte con ruedas. Estos tres elementos fueron desconocidos en América antes de la llegada de los españoles. Sin embargo se alcanzaron niveles asombrosos.

En el tema que nos ocupa, pudo ser la misma naturaleza la inspiradora del concepto básico de la chinampa y también pudieron serlo las tempranas construcciones de Terremote-Tlaltenco ya mencionadas. Se trata de un poblado que se levanta sobre un islote artificial, es decir, el asentamiento de una comunidad sobre una pequeña extensión de tierra en medio del agua. Lograr este islote implicó levantar el piso sobre el nivel del agua, utilizando materia abundante y muy accesible, el conjunto de plantas acuáticas y ribereñas que se nombra “césped” o *atlapalcatl* en lengua nahuatl, confinadas con empalizadas, piedras, lodo, etc. Y “enriquecidas” con desechos orgánicos de los habitantes. Es hasta cierto punto lógico suponer que los islotes contruidos no permanecían estables en cuanto al crecimiento de plantas en su suelo, ya sea en forma silvestre o bien intencional, con huertos incipientes que hubieran dado al grupo social la idea de la chinampa.

Algunos autores suponen que las primeras chinampas pudieron ser los “bandoleros”, especie de islas naturales de vegetación ribereña flotante, que se autoestructuran entrelazando sus elementos y favoreciendo el crecimiento de otras plantas en su superficie. Posiblemente en un principio, tras observar estas formaciones naturales y su desarrollo, bastara con sujetarlas a la isla artificial y cultivar en ellas los alimentos. Según algunas crónicas, Maxtla —rey de Azcapotzalco— exigió un caprichoso tributo a los mexicas: un jardín flotante, que le fuera incluso llevado por el agua. El resultado seguramente maravilló y satisfizo la exigencia del monarca tepaneca y bien pudo dar pie al concepto de la chinampa. Esta anécdota se atribuye también al rey chichimeca Tlotzin Pochotl y a los xochimilcas como inventores del jardín flotante como regalo para la hija de Tlotzin.

Es probable que se trate sólo de una hermosa leyenda, pero lo importante es que las chinampas adquirieron reconocimiento como alternativa de producción agrícola.

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 depositaban 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, chíca, 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.

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.

Consumada la conquista, la legislación impuesta por la corona española buscó garantizar el acceso a las tierras a todos los estratos de población india, con una cuota tributaria. Hernán Cortés obliga al señor de Xochimilco a bautizarse con el nombre de Luis Cortés Zerón de Alvarado. La población es sometida a nuevas leyes, es evangelizada y la ciudad es declarada tal, recibiendo su escudo de armas (aunque ambas distinciones se le cancelaron después, en 1779, volviendo a ser “pueblo”). Los evangelizadores son quienes se percatan de la gran riqueza regional en plantas medicinales y de sus aplicaciones curativas. Este conocimiento quedó recogido en el *Libelus medicinalis inodorum herbis*, tratado con propiedades e indicaciones de uso de 185 plantas, ilustradas todas, escrito en latín y nahuatl con tinta roja de grana-cochinilla por Juan Badiano y Martín de la Cruz.

La presencia europea en Mesoamérica ocasionó una brutal caída demográfica y tuvo efectos drásticos en las actividades productivas, una de las cuales es la práctica chinampera. La destrucción del sistema político indio conllevó la de los sistemas de control hidráulico que permitían el manejo agrícola de las chinampas. Entre los recursos de guerra utilizados por los españoles para vencer a los indios estuvo la destrucción del dique construido por Netzahualcoyotl. Sin el control que se tenía de las aguas, las ciudades y la zona de chinampas sufren inundaciones graves,

aparecen zonas pantanosas y las tierras son abandonadas (como sucedió de nuevo en este fin del siglo XX antes del Rescate Ecológico).

Es hasta el siglo XVII que las tierras se empiezan a desecar gracias en mucho al afán de algunos colonizadores por desarrollar ranchos ganaderos. Instalaron haciendas agrícolas y pecuarias en las orillas del lago, lo que implicó realizar obras de desecamiento parcial mediante bordos, estacadas y zanjas. Estas obras, sin embargo resultaron desastrosas para las comunidades ribereñas: reducción paulatina de los vasos, aumento en los problemas hidráulicos y agudización de las crisis en los años más lluviosos. Las chinampas y aun las casas se anegaban incluso durante años.

Esos hacendados y rancheros promovieron después, a mediados del siglo XIX, el drenaje artificial del vaso de Chalco. Para entonces Xochimilco había logrado recuperar su lugar como gran centro productor de hortalizas y flores para abastecer a la capital y otras ciudades, transportando los productos en canoas a través del Canal Nacional y el de la Viga. Así sucedió hasta fines del siglo XIX. El lago Xochimilco-Chalco tenía entonces una extensión de 150 km² y su nivel era tres metros mayor que el de Texcoco. Hacia 1880 Xochimilco tenía una población de 11,500 habitantes. Por esos años, en la eterna y siempre perdida batalla de la capital contra las inundaciones, se construyó el túnel de Tequisquiatic, cuyo efecto fue desecar el lago de Chalco (inaugurando las tradicionales tolveneras anuales que sólo cedieron al reconstruir el lago hace unos 25 años), también se redujo entonces el lago de Xochimilco a una serie de canales que rodean la zona de chinampas.

La ciudad de México, siempre más grande que sus recursos propios, consumía agua de los manantiales de Chapultepec, Río Hondo y Los Morales, así como de pozos artesianos perforados en las casas particulares. En 1905, con una población de 900,000 habitantes fue necesario incrementar el abasto de agua, construyendo un acueducto desde Xochimilco por el cual se extraían 2.4 m³/seg. A medida que los manantiales xochimilcas se iban agotando se excavaron pozos cada vez más profundos, abatiendo el nivel freático y provocando hundimientos desiguales de

suelo en la región. En los años cincuenta los canales se secaron casi completamente. Las desesperadas comunidades chinamperas consiguieron tras grandes esfuerzos que se les dotara de aguas negras tratadas, como sucede hasta la fecha.

La consecuencia principal del agotamiento de los manantiales y de la sobreextracción de los mantos acuíferos fue la degradación general del ecosistema, con repercusiones en todos los ámbitos de la vida natural, económica y social de la región, en la cultura del agua nacida cientos, tal vez miles de años atrás.

Los xochimilcas, un pueblo de paz que llegó antes que todos al mejor de los cinco lagos

En el recorrido que hicimos por la historia xochimilca en lo relacionado con las chinampas quedó de manifiesto que el sistema chinampero es el fruto de comunidades antiguas, ancestrales, de hombres que alcanzaron la sabiduría para aprovechar los recursos existentes, incluso generar nuevos, sin sacrificar el patrimonio de las futuras generaciones. Genéricamente hablando, Xochimilco fue un pueblo de vida pacífica, sin ímpetus imperialistas. Tuvo alguna vez que luchar contra fuerzas desproporcionadamente mayores. Estuvo sojuzgado, con obligación de trabajar más para el pago de injustos tributos de vasallaje y —como en la popular canción revolucionaria “El barzón”— siempre siguió sembrando. Este pueblo, nacido como ninguno otro para la agricultura, aprovechó su entorno, respetó lo que la naturaleza ha hecho sagrado y modificó lo que era posible. La zona lacustre de Xochimilco puede estudiarse desde muchos puntos de vista.

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.

Cómo se construye una chinampa y cómo funciona

La naturaleza puso al alcance de los xochimilcas tres tesoros: aguas de poca profundidad, manantiales de agua dulce y vegetación acuática en abundancia. Con ellos, con su ingenio y seguramente con trabajo arduo, observaron cómo funciona la naturaleza para crear la vida, descubrieron las bondades del agua y crearon la chinampa, una isla artificial construida a base capas o camas sucesivas de materia vegetal lacustre, lodo, tierra, y a manera de sujetador de estos elementos se colocaron estacas de ahuejote cuyas raíces se entrelazan e impiden su desmoronamiento.

En su libro *Jardines en los pantanos*, Pedro Armillas nos ofrece al respecto una cita extraída de una crónica publicada en 1723 en España:

“llámanse chinampas... y hácenlas dentro del agua, juntando y amontonando céspedes de tierra y lodo de la misma laguna, y haciendo unas como suertes muy angostas... dejando una acequia entre suerte y suerte o entre chinampa y chinampa, las cuales quedan como una vara y menos, altas del agua, y llevan poderosos maíces, porque con la humedad de la laguna se crían y sustentan aunque no caiga agua del cielo... ponen también en esas chinampas almácigos de maíz y de allí los trasponen, que es cosa muy particular de aquella tierra”.

Esta breve descripción podemos complementarla con otra cita del mismo Armillas sobre otro libro español, publicado en 1599:

“... hacen sus labranzas... trayendo en canoas de la tierra firme céspedes cortados y echándolos en el agua a medio estado y uno, forman un camellón que sube sobre el agua media vara y será de ancho tres o cuatro varas, y entre camellón y camellón, que de estos hacen muchos en una labranza, andan los indios en su canoa, desyerbando y beneficiando, cosa jamás vista en el mundo”.

Aunque es posible que todos los presentes hayan visto personalmente una chinampa, o al menos en uno de los abundantes videos que se han hecho sobre esta región, cuya imagen arquetípica son los canales, las trajineras y las chinampas, no sobra hacer una breve descripción de la forma en que fueron construidas. Las chinampas son unidades de producción agrícola en terrenos lacustres o palustres; son parcelas agrícolas de forma rectangular, a manera de islotes largos y angostos. Estas proporciones no son casuales, de esta manera es posible capturar por infiltración la humedad de los canales que las rodean. La existencia de aguas permanentes con desagüe es esencial en este sistema, ya que la porosidad del suelo y la estrechez de las chinampas permite la infiltración natural del agua de los canales y hace posible el cultivo continuo e intensivo. Este diseño facilita igualmente otras operaciones del trabajo agrícola, todas manuales conforme a la eficiente y muy probada técnica tradicional: el acarreo y vaciado del lodo extraído del fondo de los canales, lodo que es un elemento básico para todo el proceso productivo, lodo que se deposita en las orillas de la chinampa y con él se hacen los almácigos: las prodigiosas “fábricas” de miles de plántulas en poco espacio, de ahí que estos suelos se llamen antroposoles; otras operaciones son el riego y el transporte en canoa, tanto de las plántulas como de las cosechas obtenidas.

El almácigo es uno de los grandes secretos del alto rendimiento: las plantas crecen ahí —en poco espacio— mientras otras se desarrollan y cosechan en el terreno, además pueden protegerse cubriéndolas y facilita la selección de plantas que se trasplantarán al terreno. Ventajas: se utiliza menos semilla, se ahorran fertilizantes, la planta está más protegida contra depredadores, plagas y factores ambientales, hay uniformidad en la germinación por la homogeneidad de las condiciones, se reduce el trabajo de deshierbe y, como las plantas han adelantado su crecimiento en el almácigo, el cultivo permanece menos tiempo en el terreno, que así puede usarse en forma intensiva. Los almácigos se construyen directamente en el suelo, adicionando una capa de plantas acuáticas —antiguamente ninfas, tule o shacaltule, hoy

predomina el lirio, dominante en los canales—, que sirve tanto para separar como para generar calor debido al proceso de descomposición y también como abono. Sobre esta capa se extiende otra —gruesa, unos 5 centímetros o más, dependiendo de la especie que ahí crecerá y del tiempo estará ahí— de fértil lodo procedente del fondo del canal; se deja secar un poco, se corta en cuadros para formar los chapines en que se depositarán manual y cuidadosamente las semillas, las estacas o esquejes, según la especie. Por último, se cubre el almácigo con plantas para protegerlo y favorecer la germinación.

Una vez crecidas, las plántulas son seleccionadas y trasplantadas al terreno, donde completarán su ciclo agrícola. Antes se preparó el terreno en melgas (grandes extensiones cuadradas o rectangulares) o en surcos, añadiendo materia orgánica: plantas acuáticas y lodo; aquí es donde se colocarán los chapines, que es suelo nuevo contra suelo nuevo. Esto es lo que permite la rotación permanente de cultivos y el alto rendimiento, evitando que la tierra agote sus nutrientes y además que se establezcan plagas específicas.

La rotación es otra de las características chinamperas. Adquiere importancia ya que las diferentes especies aportan y extraen diferencialmente los nutrientes del suelo. Así, lo que una toma es repuesto por otra, sin olvidar la continua aplicación de materia orgánica con las plantas acuáticas, el lodo y el estiércol o las compostas.

Todavía más: la siembra combinada o asociada también beneficia al suelo y facilita el control de plagas.

Por último, el agua en abundancia, la humedad permanente por infiltración completa las condiciones que hacen insuperable este sistema de cultivo que aprovecha al máximo los factores ambientales.

Esto es tecnología agrícola de primera, si convenimos en que así se resumen las innovaciones hechas por la humanidad a través del tiempo utilizando los recursos a su alcance y encaminadas a satisfacer sus necesidades. Es seguro que las chinampas son el resultado de pruebas que demandaron muchos años de tenaz

insistencia, pese a los fracasos y desastres que seguramente hubo. Y debemos además reconocer que a pesar de su milenaria antigüedad, las chinampas son un concepto avanzado y que por sus métodos “limpios” resultan valiosas para la protección del medio ambiente, razón más que justificada —si no hubiera otras muchas igualmente poderosas— para promover su conservación.

Naturaleza contra mecanización

Para una mejor valoración de la eficiencia en la producción chinampera tradicional, cabe compararla con la agricultura mecanizada. La primera diferencia es que la agricultura chinampera está adaptada a las condiciones del entorno, en la mecanizada se pretende cambiar los ecosistemas y acelerar los tiempos naturales, necesitando mayores insumos energéticos. Segunda, los chinamperos producen su propia semilla, proceso que inician desde los almácigos, trasplantando las plántulas más vigorosas y sanas. Tercera, en la agricultura mecanizada el 20% de la energía se ocupa en el riego; la chinampera es posible en suelos con problema de drenaje, con exceso de agua; además, a pesar de que por lo común el agua no tiene la calidad deseada la chinampa sigue produciendo gracias a la forma en que los chinamperos usan el agua.

En cuanto a los nutrientes para los cultivos, otra diferencia a favor de la chinampa es que los toma del estiércol, del agualodo y de las compostas, en tanto que la mecanizada requiere de grandes cantidades de fertilizantes químicos. También depende de fuentes energéticas externas ajenas al sistema, mientras que la chinampa utiliza procesos biológicos para acelerar el reciclaje de nutrientes y mantener la fertilidad del suelo, que adicionalmente es cuatro o cinco veces mayor que el de parcelas mecanizadas. Los suelos chinamperos tienen su origen en depósitos constantes en humedales de materiales de denudación de origen volcánico, que según Marini y Palencia son de los más fértiles y fáciles de manejar en el mundo. Por

su posición fisiográfica los humedales son propicios para la acumulación de materia orgánica y nutrientes, como resultado de inundaciones periódicas. Esta condición se vio acentuada por el trabajo humano, alcanzando niveles asombrosos como en San Gregorio Atlapulco, con porcentajes registrados de hasta 35% de materia orgánica.

Más todavía: se calcula que un 30% de la producción mecanizada se pierde por plagas, lo que obliga al uso de plaguicidas, que además de incrementar costos han demostrado que su uso excesivo ocasiona el desarrollo de resistencia por las plagas y en cambio destrucción de organismos benéficos, perjudicando finalmente la salud del agricultor y de los consumidores del producto. La chinampa parece tener en su mismo agroecosistema mecanismos de control de plagas, como la sabia combinación de cultivos múltiples, que sumado a la gran diversidad de insectos, plantas acuáticas, semiacuáticas y terrestres, anuales y perennes, árboles, arbustos y hierbas, favorece la presencia de animales benéficos (insectos y aves) que regulan de forma natural la población de insectos plaga.

Finalmente, las malezas, consideradas otra plaga y que la agricultura mecanizada combate con desmalezadores químicos, son consideradas por los chinamperos como un recurso más que puede aprovecharse como forraje, medicina, ornato, alimento y como ingrediente para las compostas. Además, técnicas como ciertas combinaciones de cultivo —por ejemplo, chilacayote y epazote— contribuyen a controlar las especies arvenses, igual que cubrir las plantas con estiércol y paja. Si fueran excesivas, queda el deshierbe manual.

Lo anterior no significa que la chinampa ganó el juego a la agricultura mecanizada, ni que hay un divorcio tajante entre ambos métodos. La mecanización puede hacer aportaciones valiosas a la chinampa siempre y cuando se antepongan los preceptos que la caracterizan: interacción ecológica regulada por el agricultor, adaptación al medio, aprovechamiento óptimo de los recursos biológicos del ecosistema, conservación de los recursos naturales y su interrelación. La chinampa es

un sistema antropogénico, es decir hecho por el ser humano, a su medida y ritmo natural.

El agroecosistema chinampero se complementa con fauna atraída por sus diversos y abundantes nutrientes, destacan entre estos pobladores de las chinampas: aves como la agachona, gallareta, garza blanca y chapulinera, pato real, chichicuilete, tordo, gorrión, lechuza y urraca, entre otros. También habitan ahí roedores, serpientes e insectos variados.

Los chinamperos y la sabiduría transmitida de generación en generación

La fertilidad del suelo es la característica clave para explicar el funcionamiento de cualquier agrosistema. Toda unidad productiva funciona basada en el capital nutriente que el suelo puede ofrecer. Sin este capital simplemente no hay producción. En el caso de la chinampa, la fertilidad se potencia debido a la intensidad del sistema, que es también altamente demandante de nutrientes, que toma del mismo suelo, mermando el capital de nutrientes. Si no hubiera sucesivas aportaciones de nuevos nutrientes la productividad se perdería paulatinamente.

La importancia de esto es bien conocida por los agricultores chinamperos., por lo que muchas de las labores del cultivo van encaminadas a la fertilidad del suelo. Entienden de manera empírica que lo importante para producir bien es cultivar el suelo y no la planta.

Sabemos que en lo que fuera la orilla norte del lago de Xochimilco, hacia el año 1300, los antiguos pobladores construyeron plataformas de lodo y abundante material de desecho agrícola, sobre las que hicieron sus casas con piedra. Es posible que esto se diera aún en los primeros años de la conquista española. Como referencia de la densidad poblacional, en un área aproximada de 25 hectáreas los

arqueólogos hallaron siete montículos que eran restos de unidades habitacionales, caseríos de 10 a 20 habitantes.

A través de la chinampa se desarrolla toda una cultura del agua, en la humedad y en la tierra fértil producto del trabajo humano, trabajo benevolente que se apropiando de la naturaleza sin romper su equilibrio. La chinampa es protegida de los vientos fuertes por los ahuejotes sembrados en sus orillas, que sirven también para dar sombra a los cultivos. Estos árboles y los bordes de piedra —añadidos para proteger la chinampa y como embarcadero para las canoas— funcionan como límite entre una chinampa y otra, en medio de ellas, por los canales, circula el agua; en los *apantles*, que son canales angostos todavía navegan los xochimilcas no sólo para embarcar el producto de sus cosechas, varias al año, o sus instrumentos de labranza, sino para intercambiar conocimientos, experiencias, preocupaciones, creencias, etc.

Los xochimilcas han luchado desde los tiempos antiguos por su medio ambiente, su forma y razón de vida, se han esforzado por sostener la chinampería y el lago, que son identidad colectiva. Aún hoy, a fines de siglo y de milenio, continúan la práctica de sus costumbres, las tradiciones presentes en todos. Saben de su grandeza pasada y saben que Xochimilco no será lo mismo sin sus canales, sus chinampas, sin las familiares voces de aves y ranas. Por ello no aceptan fácilmente modificaciones a su entorno, la transformación que ha sufrido Xochimilco en este último medio siglo no ha surgido voluntariamente de la comunidad. Hasta los años cuarenta gran parte de las casas se construían sobre chinampas; poco a poco, con el torbellino de la modernidad decreció el ritmo de la circulación acuática, muchos de los canales fueron rellenados y se volvieron tierra firme. Al cambiar el lugar cambia también su gente, la inevitable asimilación a la vida moderna —sobre todo en las nuevas generaciones— socava inexorablemente los cimientos de la cultura lacustre y amenaza de nuevo su sobrevivencia. Esta vez la lucha es más desigual, los sucesivos conquistadores de Xochimilco, aztecas y españoles, respetaron las chinampas (sorprende en estos últimos con su horror a lo húmedo). Ahora el enemigo es el

mundo abierto, con mayores opciones de trabajo. Los jóvenes no se interesan por labrar la tierra como sus padres y abuelos. Su acceso a la educación les brinda otras oportunidades, a menudo económicamente más atractivas.

En la actualidad los agricultores chinamperos tienen familias con 5 o 6 integrantes, a los que llegan a sumarse en promedio 2 colaboradores pagados, cabe señalar que la edad media de estos últimos se acerca a los 40 años. La casa habitación en su mayoría es de tabique y concreto, el uso de adobe y piedra es ya ínfimo. Cuentan en alto porcentaje con servicios urbanos como agua, electricidad, drenaje y pavimento.

El nivel de escolaridad de los productores es en un 60% primaria incompleta, aunque aún existen muchos analfabetas. Los actuales chinamperos enfrentan la conservación del mundo que crearon sus antepasados sin esperanza de que sus hijos continúen esta misión. Parte importante de esta situación es el escaso valor que suele darse al trabajo agrícola. Si reflexionamos en que todos nos beneficiamos de los productos de ese trabajo concluiremos que debiera pagarse con justicia. El día que ya nadie quiera cultivar la tierra sabremos de verdad lo que perdimos, y no será poco. El gran problema que enfrenta ya el mundo y que al parecer empeorará gravemente el próximo siglo es la producción de alimentos. La seguridad de las naciones —y la nuestra no será excepción— dependerá en mucho de su capacidad para alimentarse. Hay quien argumenta que existen países con excedentes en su producción y que prefieren destruirlos para mantener su precio comercial. Más adelante volveremos a este punto que no es tan cierto como para ponernos optimistas.

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 por que 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; viene 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 semisecho se cuadricula 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 convencimiento 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.

Dije antes que 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 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.

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, 9 de septiembre de 1997*