

El Paisaje Chinampero de la Ciudad de México ante el Cambio Climático

Fernando Roberto Chiapa Sánchez*

Esta participación pretende exponer de manera general algunos de los efectos del cambio climático en las chinampas de la Ciudad de México, bien inscrito en la Lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO en 1987, en conjunto con el Centro Histórico de la Ciudad de México. Las chinampas, al ser islotes de cultivo rodeados por canales necesariamente navegables, dependen del equilibrio entre el nivel de agua de la red canalera y las condiciones de las superficies de cultivo. En este sentido, la pérdida (parcial o total) de los canales, vinculada a las alteraciones relacionadas con la cantidad y calidad de agua, constituyen elementos de crucial importancia para la conservación del paisaje chinampero. Uno de los principales efectos del cambio climático se refiere a las implicaciones que genera el aumento de la temperatura en la dinámica hidrológica, fundamentalmente en la disminución gradual de los niveles de agua de la red de canales, componente imprescindible para la producción y distribución de cultivos. Otro efecto es el relacionado con los eventos meteorológicos extremos como las inundaciones periódicas que cubren anualmente cientos de chinampas, situación que origina la pérdida de una cantidad importante de cultivos de hortalizas y flores, impactando directamente en la economía de los agricultores locales.

Palabras clave: paisaje chinampero, cambio climático, deterioro medioambiental y estrategias de conservación

Mexico City's Chinampas Landscape in the Face of Climate Change

This paper seeks to present some of the effects of climate change in the chinampas of Mexico City, which were inscribed on the UNESCO World Heritage List in 1987 in conjunction with the Historic Centre of Mexico City. Depending on the equilibrium between the water level of the canal network and the conditions of the cultivation surfaces, the chinampas are cultivated islands surrounded by navigable channels. In this regard, the loss (partial or total) of the channels, as a result of alterations in the quantity and quality of water, is crucial to the conservation of the chinampas system. One of the most significant effects of climate change is the impact of the rise in temperature on the hydrological dynamics of the chinampero system, resulting primarily in the gradual decline of water levels in the canal network, a crucial component for crop distribution. Extreme meteorological events, such as periodic floods that annually cover hundreds of chinampas, result in the loss of a substantial quantity of vegetable and flower crops, which has a direct economic impact on local farmers.

Keywords: chinampas landscape, climate change, environmental deterioration, conservation strategies

Le Paysage des Chinampas de Mexico Face au Changement Climatique

Cet article vise à présenter de manière générale certains des effets du changement climatique dans les chinampas de Mexico, bien inscrit sur la Liste du patrimoine mondial de l'UNESCO en 1987, conjointement au Centre historique de Mexico. Les chinampas, îlots cultivés entourés de canaux nécessairement navigables, dépendent de l'équilibre entre le niveau d'eau du réseau de canaux et les conditions des surfaces de culture. En ce sens, la perte (partielle ou totale) des canaux, liée aux altérations de la quantité et la qualité de l'eau, constitue un facteur d'importance cruciale pour la conservation du système des chinampas. L'un des principaux effets du changement climatique vient de l'augmentation de la température dans la dynamique hydrologique du système des chinampas, dont le résultat fondamental est une baisse progressive des niveaux d'eau du réseau de canaux, lesquels forment une composante essentielle à la production et à la distribution des cultures. Un autre effet est la survenue d'événements météorologiques extrêmes comme les inondations périodiques qui couvrent chaque année des centaines de chinampas, entraînant la perte d'une quantité importante de cultures maraîchères et florales, avec un impact économique direct sur les agriculteurs locaux.

Mots-clés: paysage de chinampas, changement climatique, détérioration de l'environnement, stratégies de conservation

* contact: fernando_chiapa@yahoo.com.mx

Available in the ICOMOS Open Archive at <https://openarchive.icomos.org/id/eprint/2920>



F. R. Chiapa Sánchez
“El Paisaje Chinampero de la Ciudad de México ante el Cambio Climático”

Antecedentes

Las chinampas de la Ciudad de México, bien inscrito en la Lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO en 1987, conjuntamente con el Centro Histórico de la Ciudad de México, constituyen el relicto más antiguo del sistema hidrológico de la Cuenca de México, particularmente de la Subcuenca Xochimilco-Chalco (Imagen 1).

El sistema de chinampas se ubica al sur de la Ciudad de México, ocupa una superficie de 2215 ha, 3500 chinampas activas aproximadamente, distribuidas en dos alcaldías y en cinco poblados tradicionales: Xochimilco, San Gregorio Atlapulco, San Luis Tlaxialtemalco, en la Alcaldía Xochimilco y; San Pedro Tláhuac y San Andrés Mixquic, en la Alcaldía Tláhuac (González Pozo, 2016).

La chinampa es un sistema de cultivo de hortalizas y flores conformado por porciones de tierra ancladas al fondo del lago a partir de árboles denominados *ahuejotes* (*salix bonplandiana*) y rodeadas por canales navegables, *acalotes* y *apantles* que van de los 2.5 a los 6 metros de ancho. Por sus condiciones ambientales es considerado uno de los agroecosistemas tradicionales de cultivo de mayor productividad a nivel mundial. Dependiendo del tipo de cultivo es posible obtener de 3 a 4 cosechas anualmente. (Imágenes 2-3)

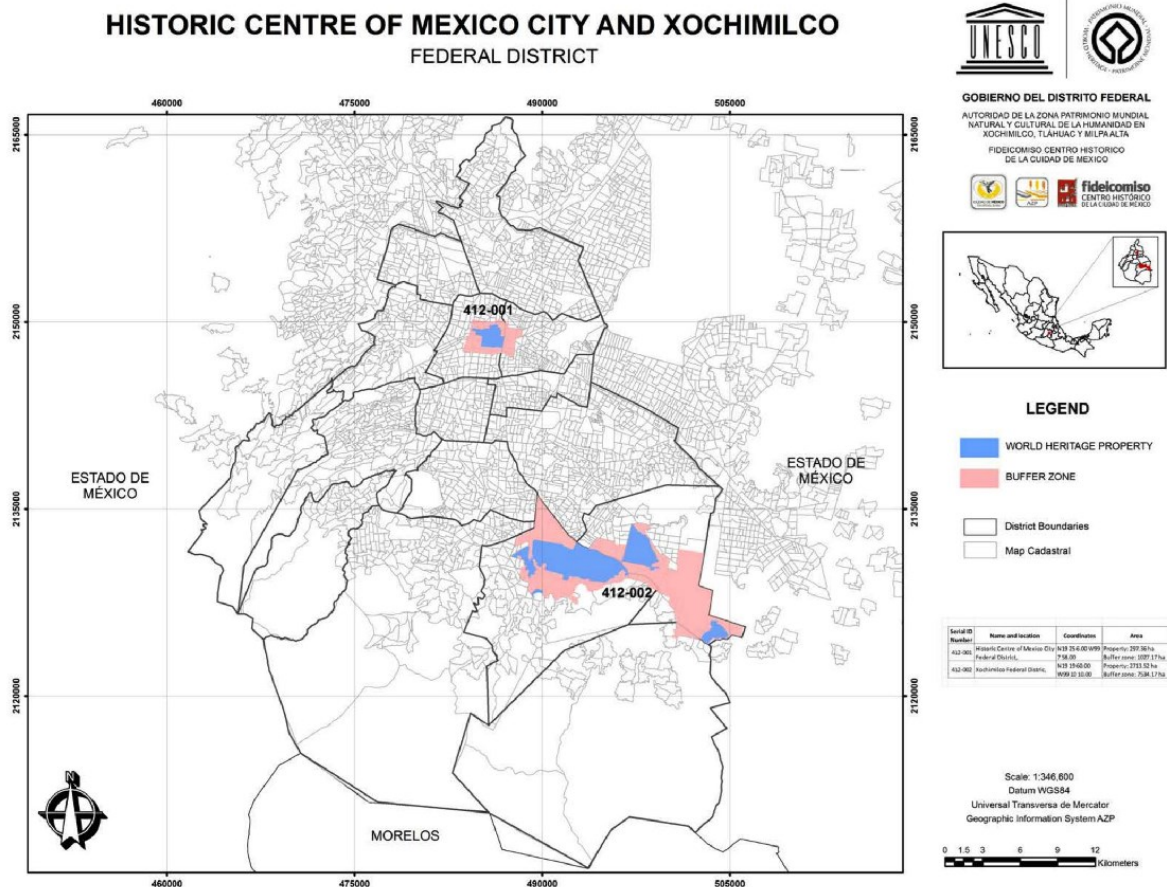


Imagen 1. Centro Histórico de la Ciudad de México y Paisaje Chinampero de Xochimilco y Tláhuac, Expediente de inscripción en la Lista del Patrimonio Mundial, UNESCO © whc.unesco.org/fr/list/412

F. R. Chiapa Sánchez
“El Paisaje Chinampero de la Ciudad de México ante el Cambio Climático”



Imagen 2. Representación de las chinampas de México-Tenochtitlan © Fragmento de Mural, Museo Nacional de Antropología, Ciudad de México

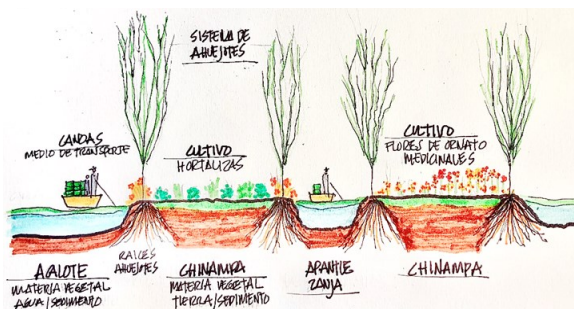


Imagen 3. Corte transversal de un conjunto de chinampas. San Gregorio Atlapulco, Xochimilco, CDMX. F. Chiapa, 2013 © P. Armillas y W. Sanders, 1957



Imagen 4. Vista aérea de las chinampas © Secretaría del Medio Ambiente, GDF, 2005

Vale decir que debido a los atributos relacionados con la alta productividad agrícola y su valor universal excepcional, fundamentado en la transmisión del *saber hacer* tradicional, el Sistema Agrícola Chinampero de la Ciudad de México, fue reconocido por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en 2017, como Sitio Importante del Patrimonio Agrícola Mundial (SIPAM).

Como antecedente, destacan alteraciones de carácter acumulativo que han impactado de manera irreversible, principalmente durante el siglo XX, en los valores de autenticidad e integridad del sistema chinampero, tales como: la extracción desmedida de los recursos hídricos de la Subcuenca Xochimilco-Chalco y en consecuencia la extinción de una cantidad importante de manantiales y ojos de agua; los hundimientos diferenciales y agrietamientos profundos a causa de la extracción de agua y de los eventos sísmicos y; recientemente, la invasión de chinampas a causa del crecimiento urbano irregular.

Efectos del Cambio Climático en el Sistema Chinampero

Los efectos del cambio climático que han incidido en el sistema chinampero durante las últimas tres décadas, principalmente se refieren a los cuatro fenómenos siguientes: la disminución del nivel de agua de la red de canales; los eventos meteorológicos extremos como inundaciones y períodos de sequía; el impacto en el desarrollo de las actividades agrícolas; y la proliferación de flora y fauna invasiva.

1. Disminución del nivel de agua de la red de canales.

A manera de antecedente, cabe destacar que de acuerdo a sus características la red de canales está conformada por tres tipos de cauces:

F. R. Chiapa Sánchez
"El Paisaje Chinampero de la Ciudad de México ante el Cambio Climático"

- *Canales o acequias*, de acuerdo a sus dimensiones van de los 6 a los 20 metros de ancho. Son de fundamental importancia para la distribución y comercialización de los cultivos en el ámbito regional.
- *Acalotes*, son cauces que contribuyen a la conectividad entre sectores o parajes; facilitan las condiciones de movilidad de insumos, equipo y herramientas para el desarrollo de las tareas de cultivo. Sus dimensiones oscilan entre los 4 y 6 metros de ancho.
- *Apantles*, son considerados los cauces de servicio entre chinampas. Sus dimensiones van de 1.5 a 4 metros de ancho. Su condición de navegabilidad constituye un aspecto imprescindible para actividades del proceso de cultivo tales, como el riego y la obtención de lodo del fondo de los cauces para elaborar camas de cultivo denominadas almácigos.



Imagen 5. Disminución del nivel de agua de la red de canales, Canal Nacional, San Gregorio Atlapulco
© F. Chiapa, 2019

De acuerdo al artículo publicado el 31 de julio de 2020, en la edición para América del diario español El País, la temperatura en la Ciudad de México ha aumentado entre 1,8 y 2,6 grados en los últimos 15 años (Maldonado, 2020). En este sentido, fenómenos recientes como las olas de calor extendidas causantes de la evaporación acelerada de agua, aunado a la filtración por los agrietamientos profundos, son las principales causas de la pérdida gradual del nivel de agua de la red de canales, situación que contribuye al abandono, a veces definitivo, de un número significativo de chinampas anualmente (Imagen 5).

2. Eventos meteorológicos extremos: inundaciones y sequías.

Otro aspecto que altera, cada vez con mayor frecuencia la dinámica del sistema chinampero, se refiere a las repercusiones de las inundaciones y períodos de sequía extendidos en todo tipo de cultivo.

Como destaca Francisco de la Maza no hay que olvidar que la Ciudad de México, por haberse fundado en una isla rodeada de lagos con diferentes niveles, siempre estuvo en peligro de inundaciones. Ocho fueron las inundaciones más graves, la más terrible de su historia en 1629, cuando el centro de la ciudad permaneció inundado cinco años (De la Maza, 1968).

En relación a las inundaciones que actualmente afectan al sistema chinampero a causa del cambio climático vale decir que, aunque cada zona presenta particularidades relacionadas con su situación geográfica y los hundimientos diferenciales, la mayoría se concentran en los sectores más bajos ubicados hacia el norte de las zonas chinamperas, principalmente de Xochimilco, San Gregorio Atlapulco y San Luis Tlaxialtemalco.

Cabe mencionar que a consecuencia de estas inundaciones, por lo menos en dos periodos del año se pierden miles de metros cuadrados de cultivo de hortalizas y flores, condición que impacta de manera determinante en la economía de las familias chinamperas. (Imagen 6)

F. R. Chiapa Sánchez
“El Paisaje Chinampero de la Ciudad de México ante el Cambio Climático”



Imagen 6. Eventos meteorológicos extremos: chinampas inundadas, San Gregorio Atlapulco © F. Chiapa, 2020

Con respecto a los períodos de sequía, son las zonas más altas las que padecen los efectos de mayor adversidad. Si consideramos que el sistema chinampero históricamente ha dependido del equilibrio del régimen pluviométrico, en donde los periodos de lluvia contribuyen a solventar los tiempos de secas, fácilmente se entiende que las alteraciones por falta del recurso hídrico impactan de manera irreversible en el funcionamiento del sistema, dejando cientos de chinampas y canales sin agua durante periodos extendidos. (Imagen 7)



Imagen 7. Efectos de un periodo de sequía en los cultivos de hortalizas, San Gregorio Atlapulco © F. Chiapa, 2020

Michael Kimmelman, en un artículo publicado en febrero de 2017 en el diario *The New York Times*, titulado *Ciudad de México, al borde de una crisis por el agua*, apunta que las altas temperaturas y la sequía no sólo implican una mayor evaporación, sino además una mayor demanda de agua. Esta situación hace más urgente el conseguir agua desde zonas de reserva que se encuentran a cientos de kilómetros de la ciudad, lo que supone costos y esfuerzos mayores (Kimmelman, 2017).

3. Impacto en el desarrollo de las actividades agrícolas.

El incremento exponencial de concentración de gases de efecto invernadero es una de las principales causas del cambio climático, principalmente en las ciudades con altos índices de crecimiento urbano, concentración industrial y dinámicas de consumo desmedido de combustibles fósiles (IPCC, 2021). En este sentido, aunque los efectos dependen de la circunstancia de cada región, el sistema chinampero reviste un gran reto -por no decir un milagro- en relación a la garantía de su conservación, sobre todo por el potencial que refiere en el ámbito de la seguridad alimentaria.

Desde la segunda mitad del siglo XX, principalmente a partir de la década de los setenta, las alcaldías Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta, ubicadas al sur de la ciudad y con la mayor parte de su territorio considerado zona de reserva ambiental o destinada al uso agropecuario, fueron zonas que albergaron a una gran cantidad de habitantes provenientes de otros sectores, en su mayoría de carácter urbano.

Este fenómeno, aunado a la alta demanda de agua de los nuevos asentamientos -irregulares- impactó, y continúa impactando, de manera crucial en el futuro de las actividades de cultivo en las chinampas y su relación con otras zonas tales como las terrazas agrícolas, ubicadas en la zona cerril de la región (Toledo, 2018).

En consecuencia, el aumento de la demanda de agua destinado a los usos de suelo de carácter urbano, de manera gradual, va en detrimento de los requerimientos hídricos del sistema chinampero en su conjunto: cauces, superficies de cultivo y, en consecuencia, ambientes propicios para el desarrollo de especies de flora y fauna endémicas.

Otro de los aspectos que repercuten en la dinámica de las chinampas, se refiere a las condiciones y alternativas de adaptación que los chinamperos tendrán que adoptar. Desde esta perspectiva, fundamentada en su creatividad, será mejor la elección para la rotación de los cultivos.

Por otra parte, en el ámbito socio-cultural, las prácticas desmedidas de consumo de bienes industriales son aliadas de las nuevas “costumbres” urbanas, mismas que de manera exponencial continúan ganando la batalla a las actividades de carácter rural. Al parecer, el sistema chinampero continúa ocupando un lugar secundario en las políticas relacionadas al combate contra el cambio climático.

4. Proliferación de flora y fauna invasiva.

De acuerdo a estudios recientes, los desajustes ecológicos representan un efecto del cambio climático. La introducción y proliferación de especies de flora y fauna exótica en el sistema chinampero constituye un claro ejemplo (Toledo, 2018).

En relación a la flora, la presencia de plagas como el muérdago encuentran condiciones propicias debido al aumento de la temperatura. Esta especie degrada la estabilidad de los árboles (ahuejotes) que constituyen la estructura portante de la chinampa hasta acabar con sus raíces. La dispersión de esta especie durante las últimas tres décadas ha sido la principal causa de la disminución de la masa arbórea del sistema chinampero (González Pozo, 2016).

El lirio acuático, especie introducida durante la década de los sesenta, también produce efectos adversos, particularmente en el desarrollo de actividades básicas relacionadas con la distribución y comercialización de cultivos, a pesar de que su aprovechamiento como composta/abono orgánico aún es menospreciado por algunos chinamperos al llamarle “basura”. Esto se traduce en la obstrucción de canales, acalotes y apantles, además de zonas de carga y descarga en embarcaderos de carácter local, situación que altera la dinámica de movilidad en el sistema chinampero. (Imágenes 8-9)

En materia de fauna, la tilapia es una especie que en condiciones de temperatura adecuada prolifera fácilmente. En este sentido, uno de los aspectos más significativos que promueven

F. R. Chiapa Sánchez
"El Paisaje Chinampero de la Ciudad de México ante el Cambio Climático"



Imagen 8. Pérdida de masa arbórea a causa de la proliferación de plagas, San Gregorio Atlapulco
© F. Chiapa, 2020



Imagen 9. Proliferación de flora invasiva en embarcaderos locales, San Gregorio Atlapulco
© F. Chiapa, 2021

su reproducción es el referente a su modo de anidación, ya que son las raíces de los árboles y bordes de las chinampas los componentes del sistema más afectados. Estos nidos producen oquedades en los bordes que pronto se convierten en causa de colapso y caída de árboles. Durante los últimos años es notable la cantidad de bordes y árboles colapsados como resultado de este fenómeno. No obstante, las iniciativas llevadas a cabo recientemente por parte de instituciones educativas y gubernamentales, fundamentadas en la cooperación interdisciplinaria, han contribuido a la mitigación de esta problemática.

Algunas Alternativas en Materia de Restauración y Conservación del Sistema Chinampero

Por lo anterior, el sistema chinampero de la Ciudad de México, bien inscrito en la Lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO y reconocido por la FAO como Sistema Importante del Patrimonio Agrícola Mundial, representa uno de los sitios de valor natural y cultural con mayores riesgos y amenazas, inmerso en una de las ciudades capitales más pobladas del mundo.

Esta condición ha sido la razón por la cual, a partir del 2005, se inició un trabajo arduo para la catalogación, diagnóstico y monitoreo del estado de conservación del sistema chinampero, desarrollado por un grupo de investigadores de diferentes disciplinas, adscritos a la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.

Con base en estas primeras acciones de conservación, en 2016 se presentó a las autoridades del Gobierno de la Ciudad de México, a través de la Autoridad de la Zona Patrimonio Mundial en Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta, una versión preliminar del Plan de Manejo del Sistema Chinampero. El objetivo general era la conservación y restauración de los atributos de autenticidad e integridad de los componentes del sistema chinampero, fundamentado en tres líneas estratégicas y diversas acciones a corto, medio y largo plazo.

En relación a las líneas estratégicas se destaca, en primer lugar, la restauración del sistema hídrico considerando el restablecimiento e integración de plantas de agua; la incorporación de sistemas de inyección, captación y aprovechamiento de agua pluvial y; el diseño de un sistema de control de niveles de agua a partir de la construcción de esclusas fundamentado en el conocimiento tradicional.

F. R. Chiapa Sánchez
“El Paisaje Chinampero de la Ciudad de México ante el Cambio Climático”



Imagen 10. La gente que cultiva las chinampas, San Gregorio Atlapulco © F. Chiapa, 2022



Imagen 11. Los cultivos que se producen en las chinampas y terrazas agrícolas, San Gregorio Atlapulco © F. Chiapa, 2022

Como segunda estrategia se propone la restauración de la red de canales a partir de la limpieza de cauces obstruidos, la rehidratación de secos y el mantenimiento de los navegables, además de la rehabilitación de los embarcaderos de carácter local.

Finalmente, con respecto a la tercera estrategia, se recomienda la restauración del suelo chinampero, considerando acciones como la reintegración de la masa arbórea; la consolidación de los bordes de chinampas alterados y; el mejoramiento de suelos deteriorados a causa de la erosión.

Es evidente que el diseño y puesta en marcha de un plan de manejo de esta envergadura requiere de la colaboración conjunta de la diversidad de actores que intervienen en la dinámica del sistema chinampero, pero principalmente de los protagonistas del lugar: la gente que continúa cultivando las chinampas. (Imágenes 10-11)

Referencias

- De la Maza, F. (1968) *La Ciudad de México en el siglo XVII*. México: Fondo de Cultura Económica.
- González Pozo, A. (coord.) (2016) *Las Chinampas: Patrimonio Mundial de la Ciudad de México*. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, México.
- IPCC (2021) *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Disponibles en: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/> (Accessible en: 23 abril 2023).
- Kimmelman, M. (2017) *Ciudad de México, al borde de una crisis por el agua*. publicado el 17 de febrero en The New York Times, EUA. Disponibles en: <https://www.nytimes.com/interactive/2017/02/17/world/americas/mexico-city-sinking-es.html#> (Accessible en: 23 abril 2023).
- López Feldman, A. y Hernández Cortés, D. (2016) ‘Cambio climático y agricultura: una revisión de la literatura con énfasis en América Latina’, *El trimestre económico*, vol. 83, no. 332. México: Ciudad de México.
- Maldonado, C. S. (2020) ‘Ciudad de México: escenario que refleja el golpe desigual del calentamiento global’, edición para América de El País, España. Disponibles en: <https://elpais.com/mexico/2020-08-01/ciudad-de-mexico-escenario-que-refleja-el-golpe-desigual-del-calentamiento-global.html> (Accessible en: 27 abril 2023).
- Toledo Esteban, M. (2018) *Implicaciones de las actividades humanas sobre los servicios ambientales del suelo de conservación en la Alcaldía de Xochimilco 2000-2015*. Programa de Maestría y Doctorado en Urbanismo, Universidad Nacional Autónoma de México, México.