Xochimilco[6]: Recuperación de la eco-tecnología de las chinampas[7] a través de la re-educación de propietarios de invernaderos, de autoridades de los tres niveles de gobierno y de consumidores de flores eliminando los productos agroquímicos

Xochimilco[6]: Recovery of the eco-technology of the chinampas[7] through the re-education of greenhouse owners, authorities of the three levels of government and flower consumers eliminating agrochemical products

María-del-Carmen Durán-Domínguez-de-Bazúa*

Con el valioso apoyo de

Viridiana Aguirre-López, José Manuel Barrera-Andrade, Marisela Bernal-González, Aranys del Carmen Borja-Urzola, Mario Casarrubias-García, José Chávez-Espinosa, Israel Correa-Castellanos, Beatriz Espinosa-Aquino, Rolando Salvador García-Gómez, Federico Alfredo García-Jiménez, Víctor Jesús García-Luna, José Eduardo González-García, Elías Granados-Hernández, Citlaly Marisol Hernández-Arriaga, José Guadalupe Hernández-Hernández, Xicoténcatl López-Andrade, Miguel Ángel Maciel-Luna, Adriana Guadalupe Mejía-Chávez, Salvador Alejandro Sánchez-Tovar, Genovevo Silva-Pichardo, Julio Alberto Solís-Fuentes

Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, Facultad de Química, FQ, Departamento de Ingeniería Química, DIQ , Laboratorios 301, 302 y 303 de Ingeniería Química Ambiental y de Química Ambiental, LIQAyQA, Circuito de la Investigación Científica s/n, Ciudad Universitaria, 04510 Ciudad de México, México. Tel. (+52-55) 5622-5300 al 04, Fax (+52-55) 5622-5300, correo-e (*e-mail*): mcduran@quimica.unam.mx

*Autora a quien debe dirigirse la correspondencia

Recibido: Junio 10, 2021

Aceptado: Junio 30, 2021

Resumen

En esta investigación se estudió el caso de la alcaldía de Xochimilco, una de las 16 entidades políticas de la Ciudad de México que cuenta con una extensión territorial de 122 km^2. Su producción de alimentos y flores se daba mediante la producción de chinampas, una ecotecnología que permite producir varias cosechas al año de alimentos ya que muchas de las flores son comestibles. Se sabe que los alimentos ricos en proteínas provenían de aves y peces que proliferaban en los lagos, los cuales fueron separados para evitar que las aguas salobres se mezclaran con las dulces con ingeniería también ecológica. Desafortunadamente, al llegar los españoles todas estas ecotecnologías desaparecieron y el objetivo de este artículo es justamente alertar a nuestras autoridades de los tres niveles de gobierno de poner un alto al ecocidio que ya va a cumplir 500 años el próximo mes de agosto. Xochimilco ha sido dividido por los investigadores que han estudiado extensamente esta zona, que es Patrimonio Cultural de la Humanidad, Sitio Ramsar y Área Natural Protegida, considerando estas áreas. Los propietarios de los invernaderos de Xochimilco y las demarcaciones aledañas emplean el sistema de monocultivos estacionales como el cempasúchil para noviembre y la nochebuena para diciembre y, para ello, emplean productos agroquímicos. Por ello, en las

6 Xochimilco: Palabra de origen náhuatl que significa lugar donde se cultivan las flores. De *xóchitl,* flor; *milli*, cultivo, sementera; *co,* desinencia de lugar / *Xochimilco: Word of Nahuatl origin that means place where flowers are grown. From xóchitl, flower; milli, cultivation, sowing; co, ending of place* (Cabrera, 2002)

7 Chinampa: Palabra de origen náhuatl, de *chinámitl,* que significa entramado de ramas o cañas y *pan*, encima de. Terreno de corta extensión en los lagos del Valle de México, donde se cultivan legumbres y flores / *Chinampa: Word of Nahuatl origin, from chinámitl, which means a network of branches or reeds and pan, on top of. Short land in the lakes of the Valley of Mexico, where vegetables and flowers are grown* (Cabrera, 2002)

investigaciones realizadas para evaluar el efecto de los productos agroquímicos usados en el área donde están ubicados los viveros de flores que ya no siguen el sistema chinampero se muestrearon estas áreas para conocer la posible presencia de la atrazina, un herbicida que se descompone en otros compuestos químicos que son más dañinos que el compuesto original, como ejemplo de esta "nueva forma" de cultivar. Desafortunadamente, se encontraron dos de los productos derivados de este herbicida incluso en la zona chinampera orgánica. Esto planteó una estrategia dividida en tres etapas para contender de forma inmediata, a la toma de posesión de las nuevas autoridades locales, no solamente de la Alcaldía Xochimilco sino de las dos vecinas Tláhuac y Milpa Alta. Estas incluyen considerar los cambios que deben hacerse en el uso del agua, del suelo, de la flora y de la fauna de la zona conformada por ellas. Para ello, deben plantear la realización de cambios drásticos como limitar el uso de vehículos automotores incentivando el uso de trajineras por parte de todos los habitantes de lo que todavía es zona lacustre siguiendo el modelo de Venecia. Esto dará más empleos a quienes deseen poseer trajineras en vez de vehículos automotores. Si esto se realiza con el consenso de todos y todas, pueblos originarios y nuevos vecinos que han adquirido terrenos allí para vivir cerca de la metrópolis podrá revertirse el daño causado durante 500 años.

Palabras clave: Xochimilco, chinampas, productos agroquímicos, eco-tecnologías, tres niveles de gobierno

Abstract

In this research, the case of Xochimilco was studied, one of the 16 political entities of Mexico City that has a land area of 122 km^2. Its traditional production of food and flowers was done through the use of chinampas, an ecotechnology that allowed to obtain several crops a year of food since many of the flowers are edible. It is known that the foods rich in proteins came from birds and fish that proliferated in the lakes, which were separated to prevent the brackish waters from mixing with the fresh ones with ecological engineering. Unfortunately, when the Spaniards arrived, all these eco-technologies disappeared and the objective of this article is precisely to alert our authorities at the three levels of government to put a stop to ecocide that will be 500 years old next August. Xochimilco has been divided by researchers who have extensively studied this area, which is a Cultural Heritage of Humanity, a Ramsar Site and a Protected Natural Area, considering these areas. The owners of the greenhouses in Xochimilco and the neighboring districts use the seasonal monoculture system such as marigolds for November and Christmas Eve flowers for December and, for this, they use agrochemical products. Therefore, in the investigations carried out to evaluate the effect of the agrochemicals used in the area where the flower nurseries that no longer follow the 'Chinampa' system are located, these areas were sampled to determine the possible presence of atrazine, a herbicide that when decomposes it breaks down into other chemical compounds that are more harmful than the original compound, as an example of this "new way" of farming. Unfortunately, two of the products derived from this herbicide were found even in the organic 'chinampera' zone. This paper proposed a strategy divided into three stages to be immediately proposed after the new local authorities take power, not only of the Mayor's Office of Xochimilco but also of the two neighboring ones Tláhuac and Milpa Alta. This strategy includes considering the changes that must be made in the use of water, soil, flora and fauna of the area formed by the three parts. To do this, they must propose drastic changes such as limiting the use of motor vehicles in the cultivation areas irrespective of the method followed, mono or polycultivation, by encouraging the use of 'trajineras' by all the inhabitants of what is still a lake area following the model of Venice. This will give more jobs to those who wish to own 'trajineras' instead of motor vehicles. If this is done with the consensus of all, original people and new neighbors who have acquired land there to live near the metropolis, the damage caused during 500 years can be reversed.

Keywords*: Xochimilco, 'chinampas', agrochemicals, eco-technology, three governmental levels*

INTRODUCCIÓN

Desde la globalización de nuestro planeta cuando, finalmente, los europeos se tropezaron de manera masiva con el continente americano gracias al empeño de Cristóbal Colón (reconocido por un país, Colombia, así como por un estado, el Distrito de Columbia en los Estados Unidos), México ha brindado muchas cosas al mundo. Una de ellas es la ecotecnología de las chinampas, desarrollada aprovechando la orografía del lugar, una cuenca lacustre (Figuras 1 a 4).

El lugar que ahora le da el nombre a este país, Mexico[8] o México (aunque su nombre oficial es Estados Unidos Mexicanos) es justamente esa cuenca que ha desaparecido prácticamente para dar paso a una de las megalópolis más grandes del mundo (Molina y Molina, 2002). Se le conocía también como Mexico-Tenochtitlan o México-Tenochtitlán. Esta última palabra, menciona Don Luis Cabrera, es para la "ciudad principal y cabecera del imperio azteca, que se supone fundada por *Tenoch*, caudillo de los aztecas, quien tomó su nombre de *Tenochtitlán*, y no viceversa como se cree. Etimología:

8 Mexico o México, palabra de origen náhuatl viene de *Mexictli* (nombre del Dios mexica *Huitzilopochtli*), lugar del dios del ombligo del maguey: de *metl* = maguey, *xictli* = ombligo y *co* = lugar, aunque señala Cabrera (2002) que hay más de 20 etimologías para este topónimo / *Mexico, a word of Nahuatl origin comes from Mexictli (name of the Mexica god Huitzilopochtli), the place of the god within the navel of maguey: from metl = maguey and xictli = navel, and co = place, although Cabrera (2002) points out that there are more than 20 etymologies for this place name*

Lugar de tunas silvestres; de *tenochtli*, tuna silvestre, de *tetl*, cosa dura (como piedra) o silvestre y *nochtli* = tuna, con la partícula abundancial, *tlan*" (Cabrera, 2002).

Figura 1. Cuna de las chinampas: Xochimilco (García-Luna et al., 2018)

Figura 2. Cuenca lacustre mexicana antes de la llegada de los españoles (Modificada de García-Luna et al., 2018)

La cuenca lacustre recibía aportes de numerosos ríos y manantiales por lo que los habitantes de la zona vivían en tierra firme y aprovechaban los recursos naturales proporcionados por estos cuerpos de agua dulce. Al llegar los aztecas y dominar la zona a inicios del siglo XIV la población que se estima vivía en lo que ahora es la megalópolis (Figura 2) era de 10 millones, que es más o menos la mitad de la que ahora habita, ya que la ciudad de México, según el censo de 2020 tiene 9,209,944 de habitantes. Esto era posible gracias al uso ecológico de la zona y el cuidado estricto que se tenía de los recursos y del manejo de los residuos producidos, los cuales eran acopiados y reaprovechados (Díaz del Castillo, 1568) [Anexo 1].

Su producción de alimentos y flores se daba mediante la producción de chinampas, una ecotecnología que permite producir varias cosechas al año de alimentos ya que muchas de las flores son comestibles. Se sabe que los alimentos ricos en proteínas provenían de aves y peces que proliferaban en los lagos, los cuales fueron separados para evitar que las aguas salobres se mezclaran con las dulces con ingeniería también ecológica. Desafortunadamente, al llegar los españoles todas estas ecotecnologías desaparecieron y el objetivo de este artículo es justamente alertar a nuestras autoridades de los tres niveles de gobierno de poner un alto al ecocidio que ya va a cumplir 500 años el próximo mes de agosto.

Figura 3a. Tarjeta postal (Fotografía de Adriana Barri Rosas): "Antigua Tenochtitlán. En 1325 D.C. se empezó a poblar el islote por los aztecas. Se construyó como primer paso un centro ceremonial y, posteriormente, palacios, calzadas y edificios administrativos. La ciudad indígena fue destruida por los españoles en 1521" (como hicieron en España con los palacios y la cultura árabes)

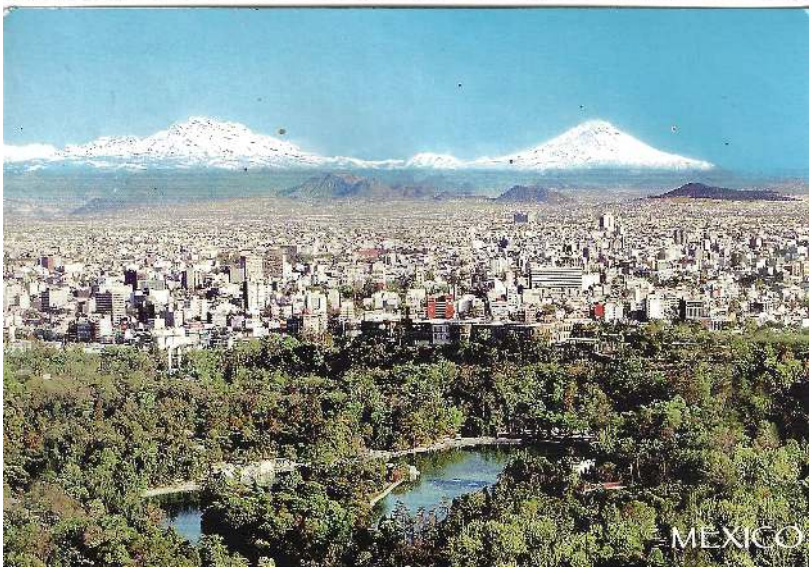


Figura 3b. Tarjeta postal (Fotografía por A&S Photo/Graphics Sófocles Hernández Tel. 55 55642425): "Ciudad de México. La más grande del mundo. Se fundó sobre los restos de la ciudad prehispánica de México Tenochtitlan, en el año 1325 por los aztecas y fue conquistada por los españoles" (y sus aliados indígenas, tlaxcaltecas principalmente, quienes no ganaron nada porque el nuevo conquistador resultó peor que el predominio azteca) "en 1521"

Es importante señalar que en esta zona se inició un ecocidio que cumplirá 500 el próximo mes de agosto de 2021. Los ríos que llegaban a esta zona que permitían que los lagos no bajaran su nivel (Figura 2) han sido entubados y usados como alcantarillas supuestamente para "evitar las inundaciones". Desde la época porfirista se está sacando el agua de la cuenca mediante costosas obras y siguen igual sin que los gobiernos locales hagan nada por cambiar esto. Los manantiales ya no existen porque se talaron y se siguen talando los bosques circundantes haciendo que el agua ya no se infiltre sino que se pierda. Debido al exceso demográfico causado por el centralismo (contrario a lo que teóricamente se deseaba en nuestras primeras cartas magnas o constituciones, que era el federalismo) que ha acumulado el poder y los recursos en la ahora Ciudad de México y estados conurbados, el agua se trae de manera artificial usando un complicado y costosísimo sistema que solamente provee una parte del agua potable que se consume en la Ciudad de México y algunos municipios de la Ciudad de México cambiando el curso de al menos dos ríos que descargaban en el Océano Pacífico y ahora lo hacen hacia el Golfo de México. Se sigue extrayendo agua del subsuelo y, con ello, se cambia la estructura química de las arcillas que hacían de este ahora valle una cuenca lacustre. Este cambio en las arcillas hace que la ciudad se esté hundiendo, además de provocar que los movimientos sísmicos diarios que ocurren en la zona seas trepidatorios en vez de oscilatorios destruyendo lentamente los cimientos de las edificaciones que no tienen la tecnología empleada en la construcción de la llamada Torre Latinoamericana, que fue un hito ingenieril en su momento, el primer rascacielos de la Ciudad de México (Durán-Domínguez-de-Bazúa, 2008) (Figuras 4a,b).

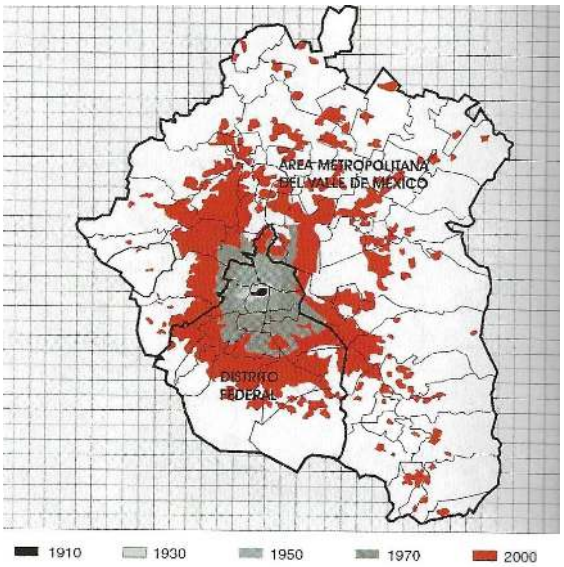


Figura 4a. Durante el siglo XX, el área urbana del área metropolitana de la Ciudad de México sufrió una transformación masiva y un aumento demográfico mayor (1910-2000)

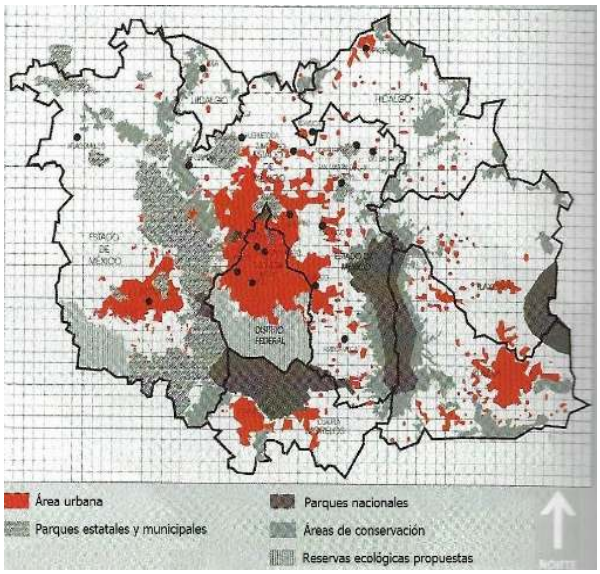


Figura 4b. El área actual de la megalópolis en el año 2000 que incluye no solamente a la Ciudad de México (anterior Distrito Federal) sino a otros estados aledaños

(Tomadas de Molina y Molina, 2002, cortesía de F. Covarrubias)

Según el INEGI, la población de la Ciudad de México ha aumentado muy poco en los últimos años (Figura 5a) y su composición por demarcación se muestra en la Figura 5b. Para el caso de Xochimilco, el estudio de caso de esta investigación la densidad de población es de 3624 personas por kilómetro cuadrado (Anexo 2) y su tasa de crecimiento es de 0.7 que, comparada con 0.4 para la Ciudad de México, es alta (Figura 5c). Además, casi la mitad de la población de la Ciudad de México depende de los ingresos de la otra mitad por la alta tasa de nacimientos y la baja tasa de mortalidad y, en el caso de Xochimilco, hay 9.2% de personas mayores de 65 años con respecto a 11.1% de la Ciudad de México (Figuras 5d, e, f). Puesto en cifras, la Tabla A presenta esta información.

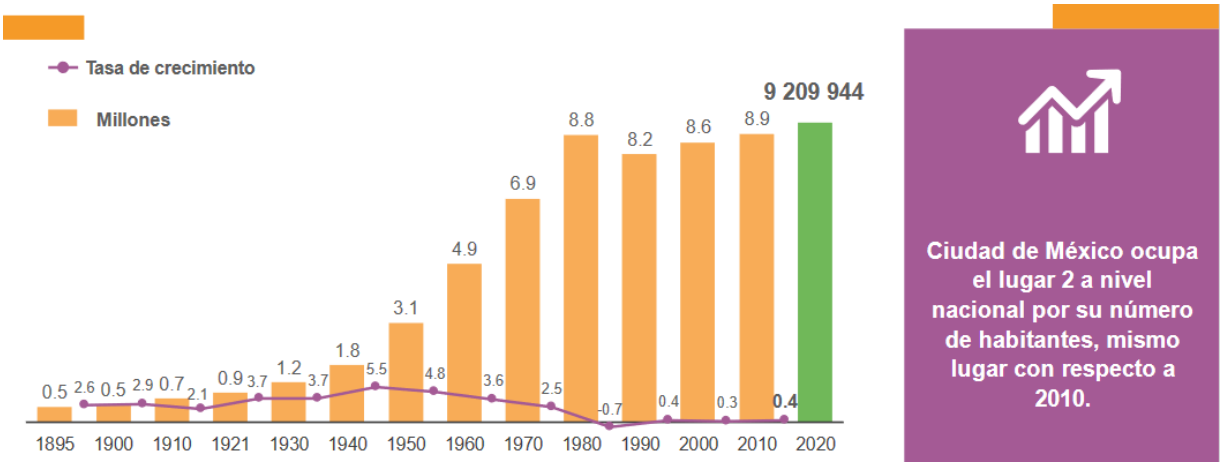


Figura 5a. Población de la Ciudad de México según el censo de 2020 (INEGI, 2021)

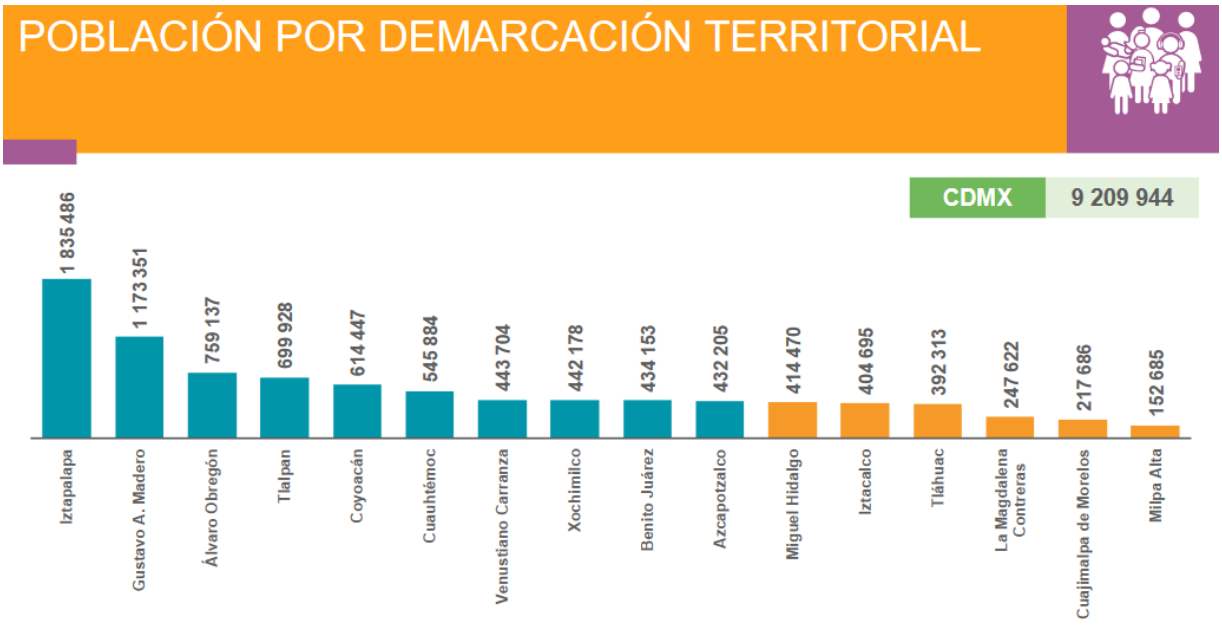


Figura 5b. Población en cada demarcación: Xochimilco tiene 442,178 habitantes (INEGI, 2021)

Tabla A. Datos de población de Xochimilco en los últimos 70 años

Año	Xochimilco[9]	Ciudad de México (antes D.F.)[10]
1950	47,082	3,050,442
1970	116,493	6,874,165
1990	271,151	8,235,744
1995	332,314	8,489,007
2000	369,787	8,605,239
2020	442,178*	9,209,944*

*INEGI (2021)

9 Delegación Xochimilco. «La población de Xochimilco». Archivado desde el original el 23 de octubre de 2008. Consultado el 14 de enero de 2010 (Wikipedia)

10 INEGI. «Censos y conteos». Consultado el 14 de enero de 2010 (Wikipedia)

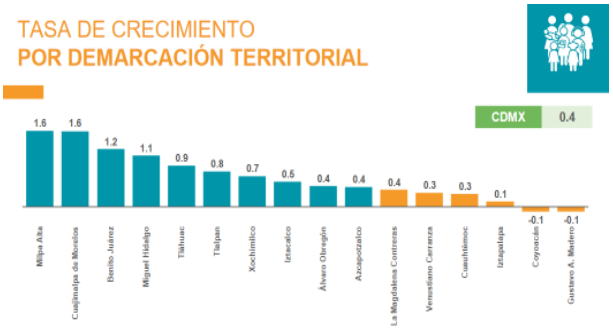


Figura 5c. Tasa de crecimiento de casi el doble de la de la Ciudad de México en su conjunto (INEGI, 2021)

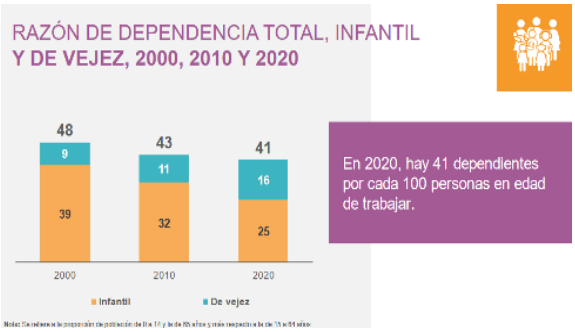


Figura 5d. Relación de dependencia de la población de 41% de 0-14 años y mayor de 65 años de la población de 15 a 64 años (INEGI, 2021)

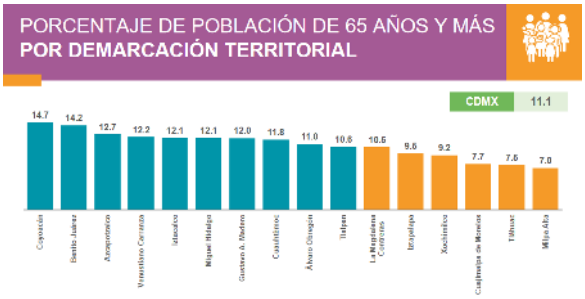


Figura 5e. Porcentaje de la población de 65 años o más en cada demarcación territorial donde Xochimilco tiene 9.2% (INEGI, 2021)

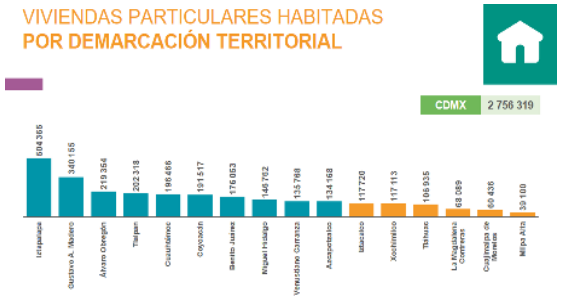


Figura 5f. Viviendas particulares en la Ciudad de México y puede verse que Xochimilco tiene 117,113 viviendas (INEGI, 2021)

PROBLEMÁTICA

La ahora alcaldía de Xochimilco (Figura 1), una de las 16 entidades políticas de la Ciudad de México (antes Distrito Federal), cuenta con una extensión territorial de 122 km^2 (Anexo 2). De acuerdo con datos del 2020, el INEGI señala en su Tabla 1:

Tabla1. Prontuario de información geográfica delegacional de los Estados Unidos Mexicanos Xochimilco, Distrito Federal Uso potencial de la tierra (INEGI, 2020b)

Agrícola	Para agricultura mecanizada continua	16%
	Para agricultura con tracción animal continua	10%
	Para agricultura manual continua	7%
	No aptas para uso agrícola	67%
Pecuario	Para el establecimiento de praderas cultivadas con maquinaria agrícola	15%
	Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal	12%
	Para el establecimiento de praderas cultivadas con tracción animal	11%
	No aptas para uso pecuario	62%
Zona urbana	Las zonas urbanas están creciendo sobre suelos lacustre y aluvial y rocas ígneas del Cuaternario, en llanura y parte de sierra; sobre áreas originalmente ocupadas por suelos denominados histosol, leptosol y andosol; tienen clima templado subhúmedo, y están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por la agricultura y el uso pecuario	

Las coordenadas geográficas son al norte 19°19', al sur 19°09' de latitud norte, al este 98°58' y al oeste 99°10' de longitud oeste. La altitud media de esta demarcación en las localidades bajas

perimetrales de la planicie, desde el centro histórico hasta Tulyehualco, es de 2,240 msnm, en tanto que, en la zona montañosa sus elevaciones más importantes, como los volcanes Teuhtli, Teoca y Tzompole, se levantan por arriba de 2,340 msnm. El medio natural xochimilca ha sido modificado por la acción de los seres humanos. La construcción de las chinampas prehispánicas en las riberas del lago significaron un cambio importante, que dio lugar al paisaje agrícola que caracterizaba a la región. El sistema permitía una rentable convivencia entre los seres humanos y la naturaleza. Al formarse las chinampas creció también el número y la variedad de árboles en el ecosistema. Particularmente importante resultó el ahuejote[11] (*Salix bonplandiana*), que sirvió para sujetar las islas y favoreció el ambiente para la reproducción de la fauna acuática. El ahuejote fue importante en el ecosistema de Xochimilco porque controlaba la erosión del suelo y formaba barreras rompevientos que protegían los cultivos (Conabio, 2021). En las zonas elevadas existen pequeñas zonas boscosas, en donde crecen pinos, ocotes (*Pinus montezumae*), madroños (*Arbutus unedo*), cedros, ahuehuetes (*Taxodium mucronatum*) y tepozanes, además de capulines (*Prunus virginiana*), eucaliptos (*Eucaliptus*), alcanfores, jacarillas, pirules (*Schinus molle*) y chicalotes (*Argemone mexicana*) (Garzón-Lozano, 2002). El lago albergó numerosas especies animales, muchas de las cuales fueron aprovechadas para el consumo humano. Entre otras se pueden citar el axayácatl (insecto que da unos huevecillos conocidos como caviar mexicano), los acociles (*Cambarellus montezumae*) (Álvarez y Rangel, 2007), la rana moctezuma (*Rana montezumae*) y el ajolote (*Ambystoma mexicanum*) (Figura 6) (IUCN SSC Amphibian Specialist Group, 2019). A causa del saqueo de estos ejemplares se está extinguiendo esta especie. Los investigadores que llevaron a cabo la primera parte de un censo de la población de ajolotes en los canales de Xochimilco no encontraron ningún ejemplar de esta especie endémica de México (Díaz-Favela, 2014) y, de acuerdo con una publicación de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) (Aguilar-López et al., 2013) esto sería una tragedia. Los resultados del censo no significan, por ahora, que la especie se extinguió en su hábitat natural, aunque sí hablan de una situación "crítica", dijo en entrevista telefónica la coordinadora del proyecto Rehabilitación de la red Chinampera y del hábitat de especies nativas de Xochimilco, Cristina Ayala Azcárraga, de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). En el primer censo de ajolotes realizado en 1998 se encontraron 6000 ejemplares por kilómetro cuadrado; en el 2003 la población bajó a 1000 ejemplares por kilómetro cuadrado, y en el 2008 solo 100 ejemplares en el mismo perímetro, de acuerdo con la AMC. Así mismo, el impacto ecológico que ha sufrido el ajolote ha sido numeroso y a punto de su extinción, ya que en los últimos sesenta años, la red de lagos y canales de Xochimilco, donde vive el también llamado "monstruo marítimo", han sido severamente dañados por la contaminación, urbanización y la llegada de nuevas especies como la carpa (*Cyprius carpio*) y la tilapia (*Oreochromis niloticus*), supuestamente para promover y ayudar económicamente a la población de Xochimilco, ocasionando que dichas especies fueran erradicando notablemente la reproducción del ajolote sin mencionar la venta del mismo al explotarla para su venta como mascota entre los visitantes. Esto indica que el giro dado a la ayuda a la población de la localidad ha ocasionado un impacto ecológico de gravedad. Aún hay tiempo de remediarlo, ya que se están realizando campañas y zonas de crianza del ajolote para recuperar su reproducción. Se decía que para el 2015 se consolidaría la población de ajolotes por medio de criaderos procedentes del Lago de Conservación de San Gregorio Atlapulco, bajo la coordinación de Fernando Arana Magallón, biólogo egresado de la Universidad Autónoma Metropolitana introduciendo tres mil ejemplares durante el año, como parte de un programa de tres años para desarrollar poblaciones de la especie en lugares favorables para su reproducción (Crónica, 2014a,b).

La desaparición de las fuentes y manantiales que llenaban los lagos por la decisión de desecar la cuenca de México y la introducción de especies alóctonas, como el lirio acuático y la carpa, provocaron un desastre que casi condujo a la desaparición del ecosistema y sus especies. Para ayudar a la conservación de Xochimilco, el Gobierno del Distrito Federal (Secretaría del Medio Ambiente) aprobó en 2004 un programa de manejo del área protegida de los ejidos de San Gregorio Atlapulco y Xochimilco.

[11] Ahuejote, palabra de origen náhuatl, viene de *atl* = agua y *huéxotl* = sauce, sauce del agua (Cabrera, 2002)

El área natural protegida, ANP, comprende 2657 ha de suelo de conservación en el cual se podían todavía encontrar hasta 140 especies de aves, algunas migratorias. Actualmente casi todas han desaparecido. El segundo y más grave problema es que, supuestamente para ayudar a los chinamperos, se promovió la producción masiva de flores en forma de monocultivos en vez de mantener los policultivos originarios. Las personas que ahora cultivan ya no son personas originarias ni poseen el conocimiento ancestral de las formas de cultivo ya que al romperse la estructura comunitaria con el cambio en la propiedad de la tierra hace casi 40 años al poder venderla muchos de los hijos de las personas originarias han vendido sus parcelas en vez de cultivar y por eso es que la población casi alcanza el medio millón de personas. El cultivo de las flores comerciales como el cempasúchil (Figura 7) para las festividades del 1 y 2 de noviembre o la nochebuena (Figura 8) para las decembrinas ya se hace empleando productos agroquímicos porque al ser monocultivos son más propensos a tener plagas y porque los compradores esperan ver flores como las cultivadas con agroquímicos en los Estados Unidos y en China (Aguirre-López et al., 2020) y no las flores tradicionales mexicanas con pétalos de diferentes tamaños y más naturales.

Figura 6. El ajolote es una especie representativa de la fauna lacustre de Xochimilco y se encuentra en peligro de extinción (Crónica, 2014a)

Figura 7. El **cempasúchil**, o **zempoalxóchitl**, del náhuatl *cempoalli* o *zempoalli*, veinte, el número máximo del sistema vigesimal y *xóchitl*, flor (Cabrera, 2002), es una planta herbácea anual que alcanza de 50 a 60 cm de altura que era usada por los antiguos mexicanos para reverenciar al dios Huitzilopochtli (Sol) y su llegada para promover los cultivos en la siguiente primavera (Castro-Ramírez, 1994)

Figura 8. El ***cuitlaxóchitl*** es una planta euforbiácea, ornamental y medicinal, que produce un jugo lechoso y lleva una "flor" hermosa (*Euphorbia pulcherima* Wild), de *cuítlatl*, desperdicios o composta (o mierda según Cabrera, 2002) y *xóchitl*, flor, flor que crece en la composta o limo formado por los restos de seres vivos

Figuras 7, 8. Estas dos emblemáticas flores xochimilcas han crecido en macetas y no en el otrora fértil limo de las chinampas por lo que no se beneficiaron de las ventajas de cultivos biodiversos y para crecer bien tuvieron que recibir fertilizantes y para protegerlas de las plagas tuvieron que ser asperjadas con plaguicidas

Xochimilco ha sido dividido por los investigadores que han estudiado extensamente esta zona, que es Patrimonio Cultural de la Humanidad (ver Glosario, *WHC-UNESCO*), Sitio Ramsar (Glosario) y Área Natural Protegida (ANP, Glosario) considerando estas áreas (Figuras 9 a 11).

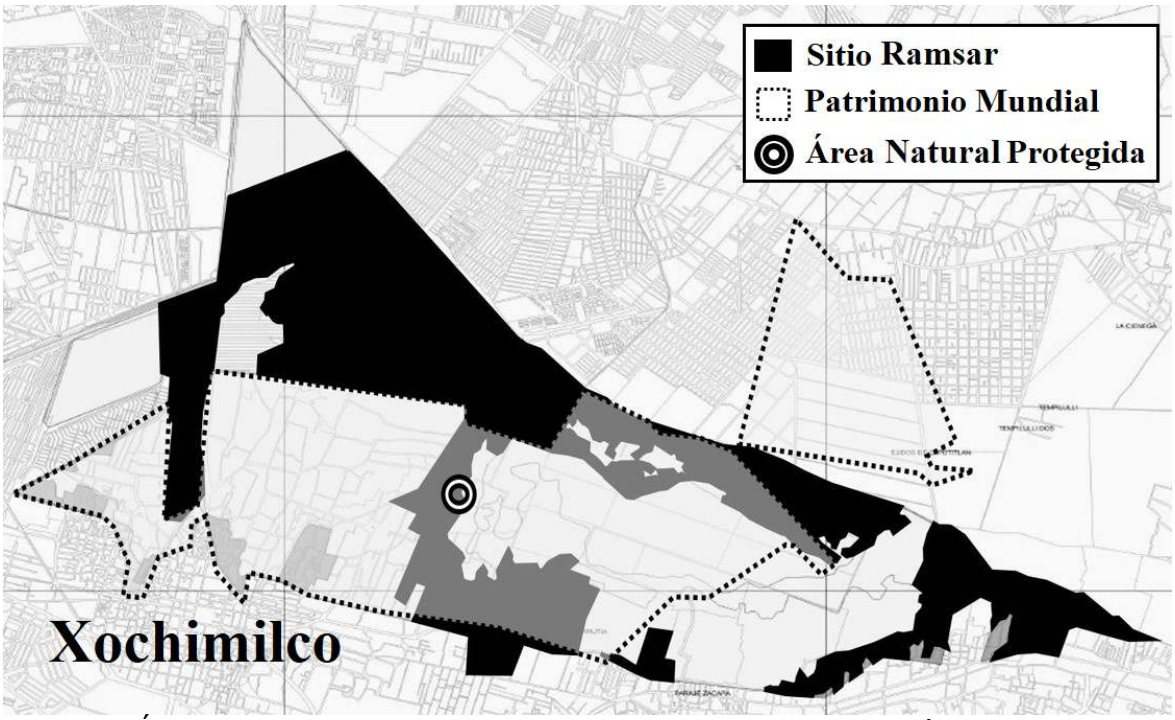


Figura 9. Áreas de importancia ambiental en Xochimilco (Modificado de García-Luna et al., 2018)

Por ello, en las investigaciones realizadas para evaluar el efecto de los productos agroquímicos usados en el área donde están ubicados los viveros de flores se muestrearon estas áreas para conocer la posible presencia de la atrazina, un herbicida que se descompone en otros compuestos químicos que son más dañinos que el compuesto original (Borja-Urzola, 2017; García-Luna, 2017; González-García, 2018; Hernández-Arriaga, 2017). Lo preocupante de los resultados obtenidos es que se encontró este compuesto químico y algunos de sus productos de descomposición, no solamente en la zona donde son empleados sino también en la zona chinampera donde se sigue conservando la agricultura tradicional, conocida ahora como "orgánica", porque no usan productos agroquímicos y siguen empleando policultivos. Este hallazgo indicaría que el movimiento del agua en los canales debe ser estudiado para establecer con precisión la forma de proteger a la agricultura sostenible realizada en las chinampas (Tabla 2). La influencia del pH es muy notable, pues en un valor neutro de pH, la hidrólisis de la atrazina, ATZ, es prácticamente nula, mientras que a valores de pH más ácidos hay una mayor hidrólisis y, por lo tanto, una mayor degradación y, en menor medida, ocurre a valores de pH>7. A las condiciones de pH = 8.2 y temperatura de 19°C encontradas en el sistema de canales, la degradación de ATZ en un tiempo de 20 días fue de 32.0%, con un tiempo de vida media de 35 días.

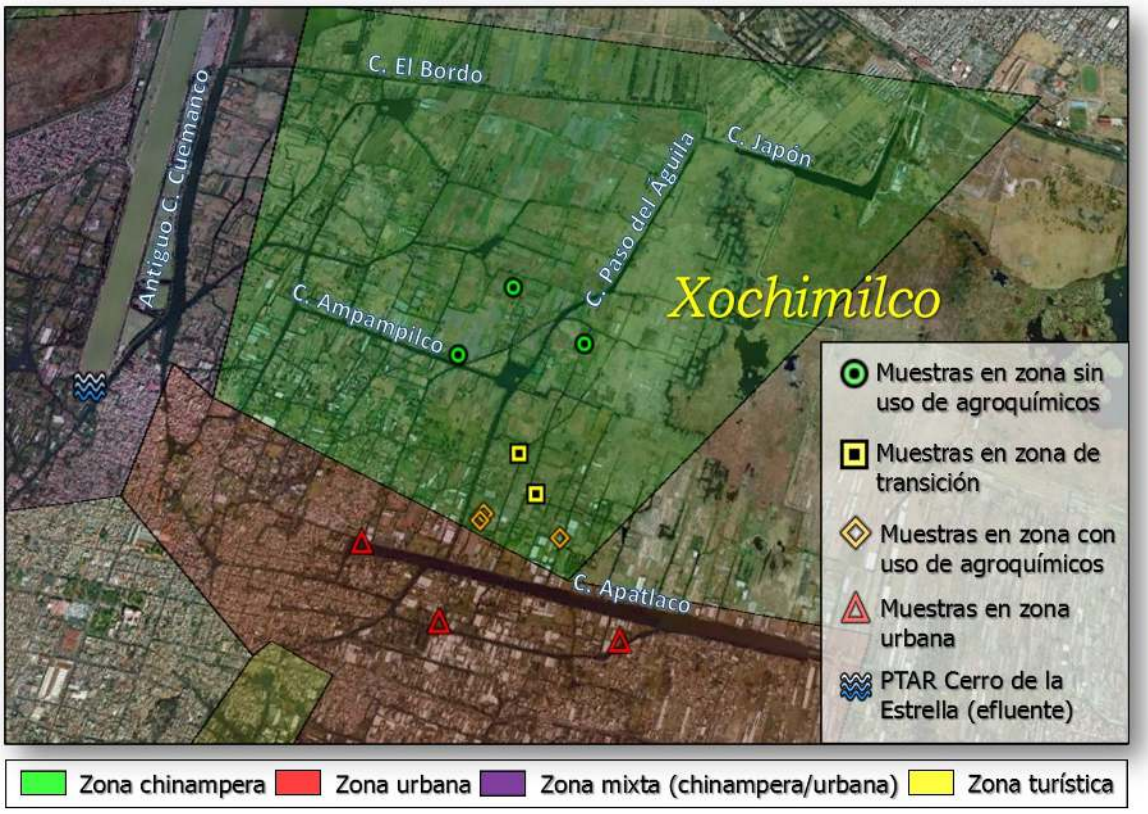


Figura 10. Mapa de la distribución de los puntos de muestreo en la zona lacustre de Xochimilco para una investigación sobre la calidad del agua y los sedimentos (García-Luna, 2017)

Tabla 2. Análisis de agua en las zonas de chinampas, de transición e invernaderos (Borja-Urzola et al., 2018; González-García, 2017; Hernández-Arriaga, 2017)

Propiedad del agua muestreada	Invernade-ros	Zona de transición	Chinampas dedicadas al cultivo orgánico
Temperatura [°C]	16.5 ± 3.7	16.7 ± 3.4	16.7 ± 2.9
DQO [mg O_2/ L]	145.3 ± 42.9	141.4 ± 33.6	119.9 ± 45.5
DBO_5 [mg O_2/L]	43.1 ± 33.4	39.2 ± 26.7	45.9 ± 30.5

Propiedad del agua muestreada	Invernade-ros	Zona de transición	Chinampas dedicadas al cultivo orgánico
pH	8.5 ± 0.1	8.6 ± 0.1	8.2 ± 0.2
P total [mg/L]	4.1 ± 0.7	4.1 ± 1.0	4.2 ± 0.5
N orgánico [mg/L]	5.8 ± 5.9	4.2 ± 6.7	1.6 ± 1.4
Materia orgánica [mg/L]	1.64 ± 0.01	1.41 ± 0.1	1.41 ± 0.2
DIA, metabolito de la atrazina [µg/L]	**14.65**	-	**9.16**
DEA, metabolito de la atrazina [µg/L]	-	-	**3.66**

DQO, demanda química de oxígeno; DBO_5, demanda bioquímica de oxígeno en cinco días; pH, potencial hidrógeno; P, fósforo; N, nitrógeno; **DIA, des-isopropilatrazina; DEA, des-etilatrazina**

Figura 11. Sitios de muestreo de agua superficial y sedimentos en Xochimilco (García-Luna, 2017)

La Ciudad de México usa los manantiales que abastecían al lago de Xochimilco (ahora unos cuantos canales) para proveer de agua a sus habitantes. A cambio, envía el agua efluente de las plantas de tratamiento de aguas residuales, PTAR, que se encuentran en el Cerro de la Estrella y San Luis Tlaxialtemalco. En la Figura 10 puede verse el punto de descarga del agua proveniente de la PTAR Cerro de la Estrella.

De acuerdo con un boletín de la Universidad Autónoma Metropolitana (Boletines UAM, 2017): "*En la Ciudad de México es tratado sólo 10 por ciento de las aguas residuales y 80 por ciento se lleva a cabo en la Planta Cerro de la Estrella, que 'en caso de falla sería el acabose para Xochimilco y en general para toda la urbe'. La maestra María Guadalupe Figueroa, investigadora del Departamento de El Hombre y su Ambiente de la Unidad Xochimilco, indicó que la Cuenca de Xochimilco registra agotamiento acelerado por la extracción de unos 60 metros cúbicos por segundo y la inyección de apenas 28, lo que la condena a un proceso de desecación que originaría hundimientos diferenciales y fracturas sistemáticas en el drenaje y los tubos de agua potable*."

Es importante mencionar que se desconoce el movimiento de estas aguas tratadas en los canales y, por ello, es probable que lo que se vierta en los invernaderos o viveros comerciales donde se emplean productos agroquímicos llegue a la zona chinampera orgánica.

Solamente como un botón de muestra de la problemática en la que se encuentra inmersa esta zona se invita a los(as) lectores(as) a conocer un informe de las propias autoridades de la Ciudad de México. La Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la CDMX, PAOT, realizó un estudio sobre la perturbación ambiental del Canal La Santísima de Xochimilco (PAOTECA, 2017). Las conclusiones resaltan lo siguiente:

"*PRIMERA.- El Canal La Santísima en la zona objeto de estudio se ubica entre los Barrios La Santísima y San Lorenzo, colinda al noroeste con la calle Dalia y se conecta al sureste con el Canal de Apatlaco en la Delegación Xochimilco. SEGUNDA.- El Canal La Santísima cuenta con una extensión aproximada de 700 metros, de los cuales los primeros 270 metros (dirección este-oeste) se encuentran dentro del territorio del suelo de conservación de la CDMX y los 430 metros restantes dentro de suelo urbano. TERCERA.- El tramo del canal ubicado en suelo de conservación, acorde 'al' [con el] Programa General de Ordenamiento Ecológico, se ubica en la zonificación "Agroecológica", donde se deben evitar las prácticas que alteren la capacidad física y productiva del suelo y de los recursos naturales y en cuanto al desarrollo de las actividades productivas se deberán ejecutar técnicas de conservación del suelo y agua; se promoverá el uso de composta y abonos orgánicos, evitando al máximo el uso de productos químicos. CUARTA.- El tramo del canal ubicado en suelo urbano, acorde 'al' [con el] Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Xochimilco (2005); colinda al norte y al sur con una zonificación de uso suelo Habitacional (H) y está considerado como "Espacio Abierto" (EA), donde sólo se permite la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales, mas no así la descarga a cielo abierto de agua residual. QUINTA. Se encontraron 8 descargas en los primeros 300 metros del canal (desde el Canal s/n hasta el callejón Rio Dorado), donde se puede observar el vertimiento directo de las descargas hacia el agua; se localizó un sitio con una gran acumulación de sedimentos y agua color gris entre los callejones Rio Dorado y Rosalinda. SEXTA. Los residuos encontrados en las riberas del canal corresponden principalmente a pasto, ramas y troncos secos, así como algunos costales de cascajo y residuos urbanos generados de actividades domésticas, siendo la ribera izquierda la que presentó mayor acumulación de estos residuos. SÉPTIMA. La vegetación que se encontró a orillas del canal corresponde a ahuejotes (Salix bonplandiana), fresnos (Fraxinus uhdei), ambas especies protegidas por la Ley de Salvaguarda del Patrimonio Urbanístico Arquitectónico del Distrito Federal, y especies introducidas como casuarina (Casuarina equisetifolia), tepozán (Buddleia cordata) eucalipto (Eucalyptus camaldulensis) y arbustos como chapulixtle (Dodonaea viscosa) y ricino (Ricinus communis); varios de estos árboles infestados por muérdago. La vegetación acuática observada en el sitio fue principalmente lirio acuático (Eichhornia crassipes) y tule (Typha latifolia) solamente al final del tramo de estudio. OCTAVA. La fauna encontrada dentro de la zona de estudio correspondía*

únicamente a la presencia de garzas cuello de reata (Ardea alba), no así peces, ajolotes o reptiles, seguramente por el grado de contaminación observado en el agua y la falta de oxígeno. NOVENA. Se calificó este canal con una perturbación crítica (grado 5), considerando que presentó 4 de 4 condiciones que se tomaron en cuenta para dicha valoración las cuales son: pérdida de superficie de la comunidad biótica y biomasa, modificación de las topoformas y condiciones de permeabilidad originales, debido a los procesos antrópicos, presencia de elementos contaminantes como residuos sólidos y descargas de aguas residuales, así como las alteraciones diversas que ha sufrido el paisaje escénico."

Con toda esta información general, a continuación se presentarán algunos datos sobre los estudios realizados a lo largo de más de 30 años por el grupo de investigación de la autora y por otros grupos de la UNAM que permitirán ofrecer a quien vaya a ser el alcalde de Xochimilco, sobre lo poco que queda de esa cuenca lacustre mexicana, a la Jefa de Gobierno de la Ciudad de México como segundo nivel de gobierno y al actual presidente de la república como el más alto nivel de gobierno de México, una estrategia para mejorar la calidad de vida de los habitantes de esa zona y también la del resto de los seres vivos que todavía sobreviven en ese otrora ecosistema único en el mundo.

POSIBLES SOLUCIONES

El propietario del Invernadero Colibrí (Figura 12) proveyó sus valiosas enseñanzas, especialmente, su vida en Xochimilco y lo que él considera la verdad sobre el agua de sus canales (Entrevista personal, 2018, 2019). Él cultiva flores y usa agroquímicos para ello ya que no sigue la tradición chinampera de cultivos diversos sino el actual monocultivo estacional: Cempasúchil para noviembre, nochebuena para diciembre (Figuras 7, 8). Esto promueve la presencia de plagas y la necesidad de adicionar nutrientes artificialmente. La mayor parte de los plaguicidas (acaricidas, insecticidas, etc.) que él adquiere no están en los listados de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México, pero son comercializados abiertamente en Xochimilco. Desafortunadamente, el movimiento del agua tratada con la que se rellenan los canales lleva los residuos de estos compuestos agroquímicos a las zonas de los cultivos orgánicos dañándolos y dañando a los consumidores. Por ello, es extraordinariamente importante que los propietarios de los invernaderos inicien una 'nueva forma' de cultivar las flores con el apoyo decidido de autoridades y sociedad civil (universidades e instituciones de educación superior e investigación, chinamperos, habitantes originarios de Xochimilco y nuevos habitantes que han adquirido propiedades allí al amparo de la modificación al artículo 27 de nuestra Carta Magna.

La 'nueva forma' es justamente la forma originaria que se tenía en la época prehispánica: El policultivo, donde un cultivo protegía a otro de las plagas y otro cultivo más le brindaba nutrimentos al que crecía a su lado y que no los podía tomar del aire. Esta forma, aprendida por la observación de la naturaleza no está perdida sino solamente olvidada.

Es tiempo de rescatarla.

Para ello debemos en primer lugar re-crearnos a nosotros mismos una conciencia de identidad como mexicanos. Debemos sentirnos orgullosos de nuestras raíces pre-hispánicas. Ahora con la apología por parte de los españoles de la conquista y la débil defensa de los mexicanos del genocidio ocurrido, asociado con las críticas sobre los sacrificios humanos que, por cierto, no es solamente de quienes tengamos sangre azteca sino de los propios cristianos españoles que introdujeron su religión a sangre y fuego, ya que el significado de la comunión donde se come la carne y la sangre de Cristo en la misa católica (hostia y vino consagrado), es un rito ancestral que viene de hace al menos una decena de milenios según lo constatan los arqueólogos.

La apología de nuestras raíces prehispánicas no se trata solamente de poner nombres tomados de las lenguas de los pueblos originarios a nuestros hijos sino de tomar las eco-tecnologías que permitieron el florecimiento de la humanidad sacándola de la recolección y la caza hace más de 10,000 años, la agricultura sustentable o sostenible basada en los policultivos. En México, logró sobrevivir hasta

después de la llegada de los españoles. Es ejemplificada en las chinampas para el caso de las zonas lacustres (Durán-Domínguez-de-Bazúa, 2021a) y en la milpa y monte para las zonas de tierra firme (Vargas-Guadarrama, 2017). Hay todavía comunidades en el cercano estado de Puebla donde esta eco-tecnología de milpa y monte es usada (Valera-Pérez et al., 2020).

Figura 12. Propietario del Invernadero Colibrí, una persona deseosa de mejorar la calidad del agua de los canales y, simultáneamente, obtener flores de calidad excelente para tener ingresos que le permitan tener una vida digna para él y su familia. Esto es posible si se crea conciencia en la sociedad: Productores, compradores y autoridades de que las flores bellas deben cultivarse en forma diversa y no en monocultivos como lo hacían los xochimilcas prehispánicos (Entrevista personal, 2018, 2019)

Otras herencias prehispánicas

Además, para las zonas áridas, el policultivo combina en el llamado **metepantle**[12] a los magueyes para sostener a los otros cultivos como árboles frutales, granos como el maíz, la cebada, etc., los quelites, la propia flor de cempasúchil, etc. Es un concepto de la agricultura prehispánica mexicana que consiste en cultivar hileras de magueyes (*Agave spp*.) intercaladas con otras plantaciones como árboles frutales (tejocotes, por ejemplo), maíz, frijol, calabaza, cempasúchil o quelites.

12 Del náhuatl metl, 'maguey' y *nepantla*, 'pared' o *panctli* 'en medio', 'rodeado de'). Es un concepto de la agricultura prehispánica mexicana que consiste en cultivar hileras de magueyes (Agave spp.) intercaladas con otras plantaciones como árboles frutales, maíz, frijol, calabaza, cebada, cempasúchil o quelites (Castro, 2019)

Históricamente, la práctica del metepantle ha venido desapareciendo y cayendo en desuso, especialmente en el siglo pasado, cuando la cerveza (producto de la cebada) sustituyó en la vida diaria al pulque (producto alcohólico del maguey). No obstante, en tiempos recientes ha comenzado a haber un renovado interés por este sistema agroecológico, ya que aumenta la producción agrícola, genera mayores ingresos a la población más desprotegida y es un policultivo sostenible. Los metepantles se encuentran en las zonas altas de los estados de México, Hidalgo, Puebla y Tlaxcala, principalmente. En las laderas de montañas con pocas precipitaciones y heladas recurrentes por la altitud son ideales para aprovechar esas condiciones agroecológicas. Los magueyes cumplen la función de reforzar los bordos de las terrazas y evitan la erosión del suelo, permitiendo aprovechar sus componentes útiles como los aguamieles que permitirían producir polímeros con el ácido láctico derivado de la biotransformación de la fructosa y que son biodegradables. También sus fibras de ixtle son útiles. La Figura 13 muestra un ejemplo (Castro, 2019; Viniegra-González, 2019).

Figura 13. Metepantle, una herencia prehispánica que, como policultivo, puede llegar a ser rentable al considerar a la biotecnología (Castro, 2019; Viniegra-González, 2019)

Apoyos a los pueblos originarios

Volviendo al caso de Xochimilco, los productores viveristas del Barrio de Caltongo, con ayuda del gobierno local y académicos y estudiantes universitarios, instalaron una planta purificadora para regar los invernaderos (Figuras 12, 14).

Su uso solamente podrá resolver el problema si se realiza, de manera paralela, el cambio de metodología de un monocultivo a un policultivo. Si los viveristas de Xochimilco continúan empleando agroquímicos y estos siguen contaminando el agua y sedimento de los canales, aún cuando el agua se limpie, ésta se contaminará con los nuevos escurrimientos, volviéndose un círculo vicioso.

Por otro lado, los residuos de las macetas que ya no fueron vendidas seguirán reteniendo en su suelo los contaminantes que originalmente se les pusieron y permanecerán en Xochimilco.

La estrategia a seguir tendría las siguientes etapas:

Figura 14. Planta purificadora basada en sistemas de membranas para eliminar los contaminantes del agua del canal aledaño e imágenes del vivero cooperante (Entrevista personal, 2018, 2019)

1. Entrada de las nuevas alcaldías en Xochimilco, Milpa Alta y Tláhuac y actuación inmediata

El alcalde y las dos alcaldesas que comparten el compromiso histórico de restaurar el valioso ecosistema de la parte sur de la cuenca lacustre (antiguas Lagunas de Chalco y Xochimilco) deben reunirse y plantear una estrategia conjunta para ello. Basta con ver el libro-e hecho por el Sr. Isaac Ramírez-Martínez (2021) apoyado por el INPI para percatarnos que no solamente Xochimilco está

siendo afectado sino toda la zona que formaba parte de este antiguo ecosistema. Basta ver uno de los mapas del Archivo General de la Nación (Figura 15) para comprender la importancia del trabajo conjunto entre estos tres representantes del poder ejecutivo local para lograr revertir el ecocidio gestado en los quinientos años contados desde la conquista. Y esto queda respaldado por lo mencionado por ellos mismos(as) a la luz de su elección.

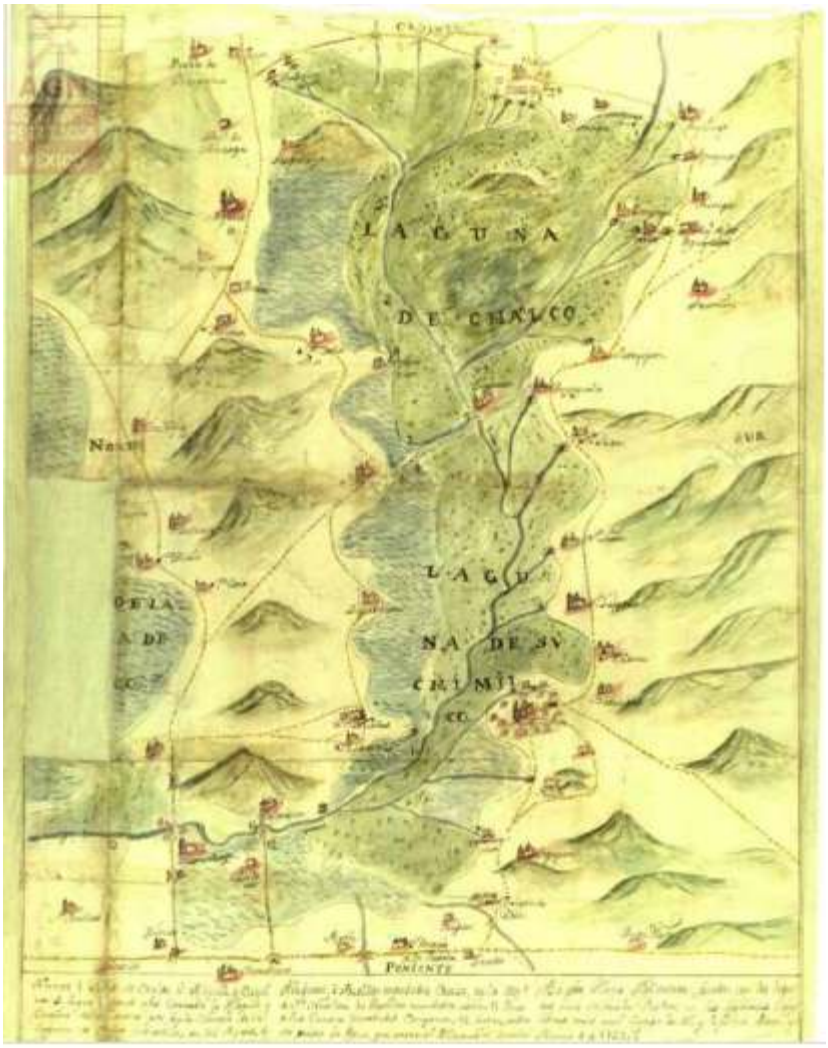


Figura 15. Cuerpos lacustres del sur de la cuenca de México, pintura tomada del Archivo General de la Nación (Modificado de Ramírez-Martínez, 2021)

> Rumbo a la toma de posesión el próximo 1 de octubre, los alcaldes electos de la Ciudad de México reflexionan con El Sol de México sobre los retos que tienen para mejorar las condiciones de los habitantes durante los tres años que comprenderán sus administraciones. … (El Sol de México, 2021)
>
> La alcaldesa electa de Milpa Alta, Judith Vanegas [Tapia], reconoció que a los habitantes de esta alcaldía les hace falta mejorar sus condiciones de vida con un mayor desarrollo integral y humano.
>
> Xochimilco necesita urgentemente revisar el Plan de Desarrollo Urbano ante los 315 asentamientos irregulares que presenta, señaló su alcalde José Carlos Acosta (Ruiz), reelecto para un segundo periodo.
>
> (Araceli) Berenice Hernández Calderón … es licenciada en Derecho por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), además de ser madre de familia. En redes sociales, se autodescribe como "orgullosa tlahuaquense, militante y fundadora de Morena. Soy una mujer

> comprometida con mi familia y con mi comunidad". Durante su campaña detalló que su proyecto de transformación buscará tener un diálogo abierto y permanente. ... "Se trata de hacer comunidad", … los ejes de su trabajo se enfocarán en ocho principales acciones: Suministro de agua Equidad e igualdad sustantiva. Espacio público. Crecimiento económico. Turismo cultural y natural. 'Medio' ambiente. Gestión integral de riesgos y protección civil, salud, bienestar e inclusión social. Gobernabilidad, seguridad y protección ciudadana (Milenio, 2021).

Habemos en la Universidad Nacional Autónoma de México, en la Universidad Autónoma Metropolitana y en otras instituciones de la zona (Ortiz-Ordóñez et al., 2016), personas y grupos interesados en apoyarlos con los conocimientos científico-tecnológicos que coadyuven a iniciar un cambio. Este cambio, no es solamente de ellos mismos y sus colaboradores como gobernantes, sino de de toda la comunidad tanto originaria como avecindada en la zona. El objetivo debe ser el de trabajar en forma conjunta para "mudarse por mejorarse" como intituló Juan Ruiz-de-Alarcón-y-Mendoza una de sus comedias (Seducoahuila, 2021).

2. Estudio de los resultados del censo 2020 para estas tres alcaldías Xochimilco, Milpa Alta y Tláhuac para realizar un plan de trabajo a dos años con el objetivo de regularizar el uso de los recursos naturales: Agua, suelo y flora y fauna y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos de estas tres alcaldías para ejemplo del resto de la Ciudad de México

Para el primero, el agua, se ha hablado en este documento de algunas iniciativas que no han sido exitosas. Para ello, será necesario realizar trabajo comunitario con los habitantes de las tres demarcaciones para ver que todas y cada una de las familias cuiden el agua (instalando humedales artificiales para tratar sus propias aguas negras y grises, Amábilis-Sosa et al., 2018) antes de verterla nuevamente a los canales o la ciénega como llaman ahora a lo que quedó de la laguna de Chalco, así como sistemas de acopio de residuos separados (papel-cartón, plásticos, vidrio, metal, residuos biodegradables, residuos especiales -llantas, etc.-), para garantizar que no ocurra en el futuro lo que se ve en la Figura 11. Aquí el Sistema de Aguas y el gobierno de la Ciudad de México deben apoyar decididamente estos cambios evitando que el agua vertida por las plantas de tratamiento de aguas residuales no tenga la calidad marcada para su uso en contacto directo con las personas, las plantas y los animales. Asimismo, debe el Gobierno de la Ciudad y su Sistema de Aguas apoyar decididamente a estas tres alcaldías que conforman territorialmente una zona extraordinariamente importante para la propia Ciudad de México, así como para todo el país ya que es vista por millones de visitantes.

Esta misma estrategia debe seguirse para conservar el suelo y para la rehabilitación de la flora y la fauna autóctonas.

3. Realizar un cambio drástico con el uso de vehículos automotores incentivando el uso de trajineras por parte de todos los habitantes de lo que todavía es zona lacustre siguiendo el modelo de Venecia

Este punto es vital no solamente porque dará empleos a quienes tengan trajineras y a quienes "renten espacios" en tierra firme para que se dejen ahí los vehículos para evitar o minimizar el cambio de uso del suelo por la continua venta de terrenos antiguamente de propiedad social que cambió al modificarse el artículo 27 constitucional en el salinato.

Si se controla el paso de los vehículos automotores, los propietarios de los terrenos irán paulatinamente dependiendo menos de ellos y volviendo a los invernaderos y las chinampas zonas amigables con el ambiente mediante policultivos que, aparejados a las medidas anteriores permitan un cambio consensuado. Con el censo de 2020 se sabe cuáles familias habitan en la zona lacustrina y cómo apoyarlas para que ocurra este cambio evitando que continúen con la parcelación de lo que les corresponde de la propiedad social.

Un triste ejemplo de esta parcelación es lo que está ocurriendo con las comunidades de la zona del Ajusco, en la Alcaldía Tlalpan, que están vendiendo en pequeños lotes de 50 a 100 m^2 su otrora terreno comunal a personas de bajos recursos y acabando con los manantiales que todavía brotan del Ajusco y están siendo controlados por grupos conocidos como "piperos" por el nombre que se les da a los vehículos que transportan el agua de consumo humano ("pipas"). Es obvio que el gobierno local de la alcaldía no puede hacer nada al respecto en la medida en que no se cambie nuevamente el artículo 27 constitucional y esta debe ser una de las consideraciones para impedir que se siga quemando el bosque y matorral de la Sierra del Ajusco-Chichinautzin para permitir que sigan asentándose familias de bajos recursos que vienen a trabajar a la zona más poblada de la Ciudad de México. Debe pensarse que esta debiera ser una zona protegida porque el agua se 'produce' en esos bosques que todavía quedan (Labougle y Alviar, 2010). Las imágenes satelitales (Figura 16) de un estudio de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México, PAOT, son claras y elocuentes.

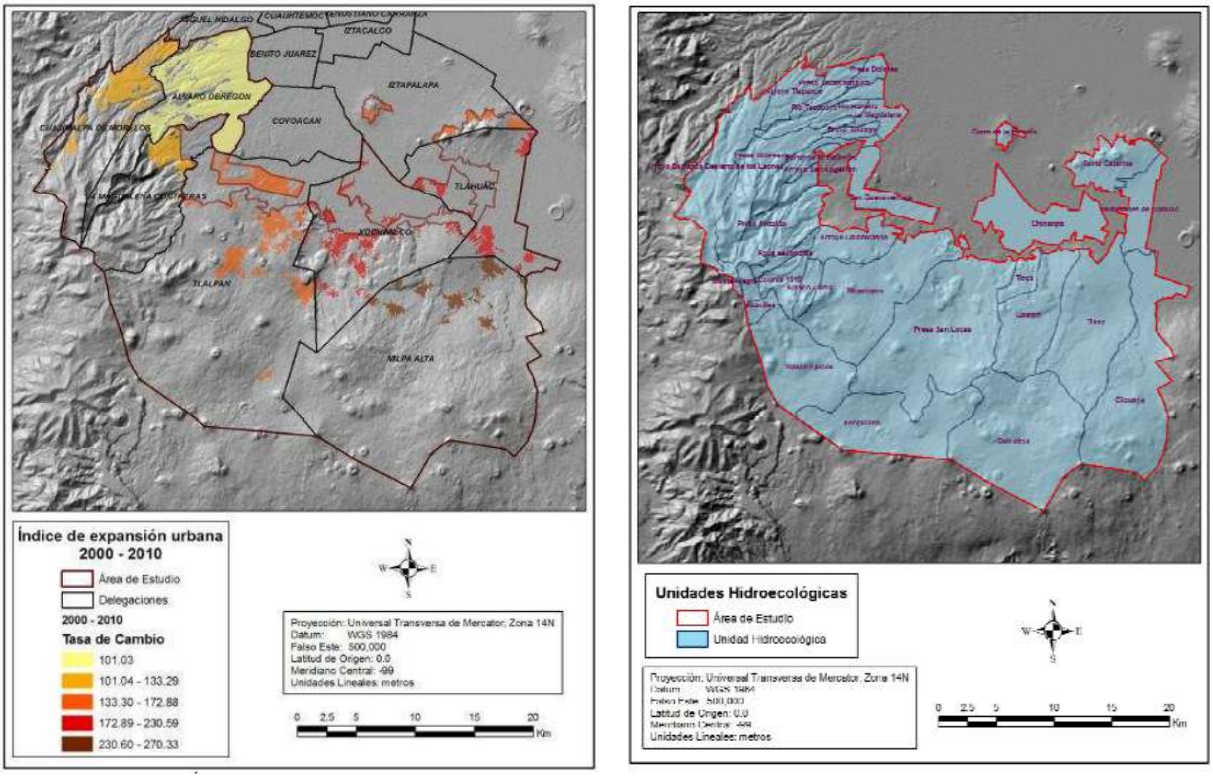


Figura 16. Ejemplo de dos de las imágenes satelitales de una publicación de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México de 2010 mostrando la expansión urbana de la zona sur de la Ciudad de México (Labougle y Alviar, 2010) que, obviamente, en estos 11 años más transcurridos ha sido probablemente todavía mayor y con mayor daño a la disponibilidad de agua

Los propios autores de este documento de 91 páginas señalan:

> Para el análisis de la transformación del capital hidrológico-forestal de la Región sur de la Ciudad, se definieron 32 zonas, … teniendo en cuenta aspectos del paisaje ecológico y las microcuencas de la región (Figura 15 de este documento). Es importante mencionar que, aunque las microcuencas que se ubican en el poniente de la Ciudad son prácticamente urbanas, los cambios de uso y cobertura que se dieron en la década estudiada, son de gran importancia para el análisis de la transformación puesto que se dieron en áreas forestales y de pastos, las cuales son significativas en el cambio del capital hidrológico de la región.

Por ello, lo que está ocurriendo en Xochimilco y que se va siguiendo también en Tláhuac y se dará pronto en Milpa Alta debe prender focos de alarma para toda la zona. Y, por ello, las autoridades de las alcaldías deben contar con el apoyo de toda la nación, desde el poder ejecutivo nacional hasta el poder legislativo para revertir el cambio en el artículo 27 constitucional hecho en el salinato. Esto es de suma importancia para la nación porque esto mismo se da en las zonas donde hay minerales valiosos que han sido conculcados con estratagemas como las de la venta de terrenos comunales o ejidales a las empresas mineras transnacionales o de empresas nacionales oligárquicas (López-Bárcenas, 2017).

4. Todos aquellos temas que resulten de reuniones ciudadanas que busquen terminar con el ecocidio que se ha causado a la zona desde el aciago día que un grupo importante de mexicanos ayudaron a un puñado de españoles a apoderarse de un subcontinente formado por el norte y el centro de América

Es importante recapitular ahora que tristemente celebraremos la conquista del señorío azteca por los grupos de tlaxcaltecas y muchos otros que pensaron que sería mejor ayudar a los extranjeros para después deshacerse de su poder. Una falta de visión que se sigue dando desde hace 500 años y que parece ser una constante para nuestros políticos locales de aquel entonces y de ahora contra el gobierno federal cuando no es de su agrado.

A MANERA DE CONCLUSIONES

Xochimilco, una de las 16 entidades políticas de la Ciudad de México, es un caso emblemático ya que es Patrimonio Cultural de la Humanidad, Sitio Ramsar y Área Natural Protegida. Su producción de alimentos y flores en la época precolombina y todavía hasta poco antes del porfiriato se daba mediante la producción de chinampas, una ecotecnología que permitía producir varias cosechas al año de alimentos ya que muchas de las flores son comestibles. Se sabe que los alimentos ricos en proteínas provenían de aves y peces que proliferaban en los lagos, los cuales fueron separados para evitar que las aguas salobres se mezclaran con las dulces con ingeniería también ecológica.

Desafortunadamente, al llegar los españoles, estas ecotecnologías fueron desapareciendo y el objetivo de este artículo es justamente alertar a nuestras autoridades de los tres niveles de gobierno de poner un alto al ecocidio que ya va a cumplir 500 años el próximo mes de agosto.

El empleo del sistema de monocultivos estacionales es indeseable ya que limita las posibilidades enriquecedoras de los policutivos donde una especie se ayuda con otra que produce compuestos nitrogenados o repelentes de plagas que era justamente la base de la milpa o el metepantle o el sistema milpa-monte.

La estrategia que se plantea para revertir este ecocidio y recuperar nuevamente el agua limpia, el suelo y sedimento sanos y la flora y fauna autóctonas está dividida en tres etapas para contender de forma inmediata, a la toma de posesión de las nuevas autoridades locales, no solamente de la Alcaldía Xochimilco sino de las dos vecinas Tláhuac y Milpa Alta.

Se incluyen medidas que puedan plantear cambios en el uso del agua, del suelo, de la flora y de la fauna de la zona de estas tres alcaldías. Para ello, deben plantear la realización de cambios drásticos como limitar el uso de vehículos automotores e incentivar el uso de trajineras por parte de todos los habitantes de lo que todavía es zona lacustre siguiendo el modelo de Venecia. Esto dará más empleos a quienes deseen poseer trajineras en vez de vehículos automotores.

Si esto se realiza con el consenso de todos y todas, pueblos originarios y nuevos vecinos que han adquirido terrenos allí para vivir cerca de la metrópolis, se podrá revertir el daño causado durante 500 años.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Término	Significado
Acociles	Crustáceos decápodos dulceacuícolas del infraorden Astacidea conocidos vulgarmente como acociles, chacales, chacalines o langostas de río. Las 17 especies conocidas pertenecientes a este género son endémicas de América. Se les encuentra en México, y Centroamérica (del náhuatl *cuitzilli*, que se retuerce en el agua) https://www.google.com/search?q=acocil&client=firefox-b-d&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=Xw6cBMLVLdgtBM%252CAQIzK7OG5Fdk-M%252C_&vet=1&usg=AI4_-kRzyXJY2bE3Hu11yDsgt_agdgVFhw&sa=X&ved=2ahUKEwjXlJGEhvHyAhXRm2oFHaw0AoUQ_h16BAg9EAE#imgrc=Xw6cBMLVLdgtBM
Ajolotes	El ajolote del náhuatl *āxōlōtl* (*Proteus mexicanus* L., según Cabrera, 2002) que significa juguete o juguetón del agua (*atl* = agua y *xólotl* = juguetón o juguete o cosa pequeña) es una especie de anfibio caudado de la familia Ambystomatidae. Es endémico del sistema lacustre de la Cuenca de México y ha tenido una gran influencia en la cultura mexicana
ANP	Área Natural Protegida (Gobierno de México)
Axayácatl	Axayacate (palabra náhuatl para mosca de las cañas del agua, de *atl* = agua, *zayolin* = mosca, *ácatl* = caña). Este insecto no precisamente acuático pero que se reproduce en el agua, de la familia Corixidae y en especial su hueva, llamada **ahuautli** o **ahuahutli** o **ahuautle** o **ahuahutle** es el nombre españolizado ("bolitas de agua", en español), se utiliza como alimento desde la época prehispánica y como tal recibe el nombre popular de caviar mexicano. Se recoge de los tulares (tule, nombre común de las plantas acuáticas, tanto ciperáceas como tifáceas, en forma de espada, del náhuatl *tullin*, juncia o espadaña)
Carpas	Depredadores de los ajolotes. La carpa común, carpa europea o simplemente carpa es un pez de agua dulce, emparentado con la carpa dorada, con la cual puede incluso tener descendencia híbrida. Ha sido introducida en todos los continentes a excepción de la Antártida. Pueden vivir hasta 20 años
CDMX	Ciudad de México, México
Chinampa	Terreno de corta extensión en los lagos del Valle de México, donde se cultivan legumbres y flores. Originariamente las chinampas se formaban sobre un *tepechtle* o

Término	Significado
	chinámitl de cañas o ramas cubiertas por la tierra vegetal (ahora conocida como 'composta' vegetal), de donde venía la idea de que eran jardines flotantes (Clavijero). Las chinampas son pequeños islotes ya consolidados y fijos, donde se cultivan hortalizas o jardines pequeños. Etimología: *Chinámitl* = tejido de ramas o cañas y *pan* = encima de (Cabrera, 2002)
Desinencia	Del latín medieval *desinentia* y este derivado del latín *desinens*, -*entis*, participio presente de *desinere* acabar, finalizar. Palabra femenina. Gramática. Morfema flexivo pospuesto a la raíz, especialmente la de un verbo (https://dle.rae.es/desinencia?m=form)
Huitzilopchtli	**Huitzilopochtli** lleva una máscara o casco de colibrí con una corona de plumas de quetzal, que se identifica con los dos Moctezuma (el Viejo y el Joven). **Huitzilopochtli**, cuyo nombre **significa** «Parte izquierda del colibrí azul», era el dios azteca del Sol y de la guerra (imagen del Códice Tovar, atribuido al jesuita mexicano del siglo XVI Juan de Tovar). El Códice Tovar, atribuido al jesuita mexicano del siglo XVI Juan de Tovar, contiene información detallada acerca de los ritos y las ceremonias de los aztecas (también conocidos como mexicas). El códice está ilustrado con 51 pinturas en acuarela a toda página. Las pinturas, con una fuerte influencia de los manuscritos pictográficos anteriores a la conquista, presentan una calidad artística excepcional. El manuscrito se divide en tres secciones. La primera sección es una historia de los viajes de los aztecas antes de la llegada de los españoles. La segunda sección, una historia ilustrada de los aztecas, conforma el cuerpo principal del manuscrito. La tercera sección contiene el calendario Tovar. Esta ilustración, de la segunda sección, representa a Huitzilopochtli, sosteniendo una víbora o serpiente de cascabel turquesa en una mano y un escudo con las cinco direcciones del espacio y tres flechas en la otra. Huitzilopochtli lleva una máscara o casco de colibrí con una corona de plumas de quetzal, que se identifica con los dos Moctezuma (el Viejo y el Joven). Huitzilopochtli, cuyo nombre significa «Parte izquierda del colibrí azul», era el dios azteca del Sol y de la guerra. La *xiuhcoatl* (serpiente turquesa o de fuego) era su arma mística (https://www.wdl.org/es/item/6725/) y es lo que aparece en el escudo de la bandera de México por lo que no es una serpiente sino este símbolo de poder (Durán-Domínguez de Bazúa, 2021b)
INEGI	Siglas para Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Desde inicios del siglo XXI el entonces gobierno federal le quitó al nombre la parabra Informática y, aunque conserva las siglas, ahora es el Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México

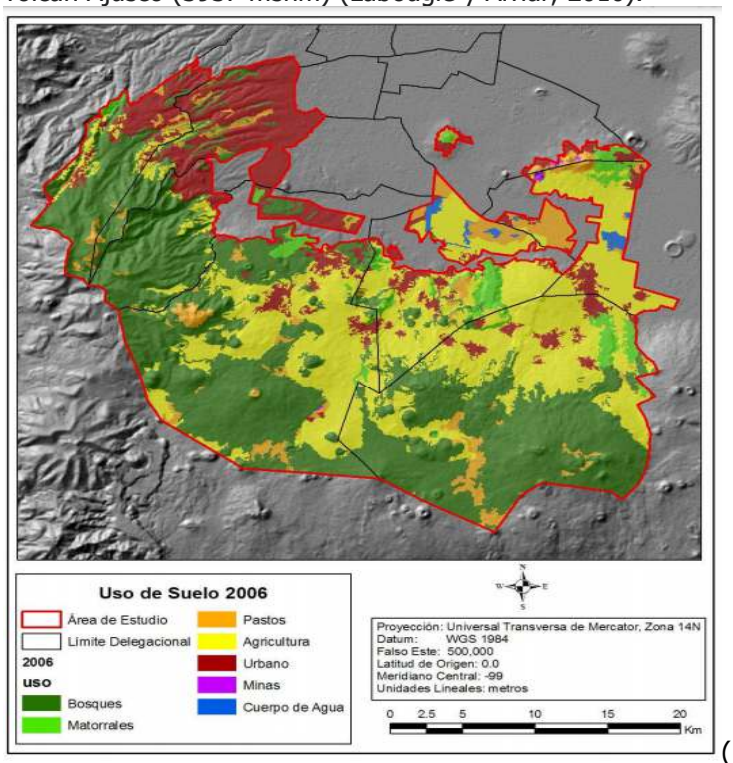
Término	Significado
INPI	Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas. https://www.gob.mx/inpi
Metepantle	Del náhuatl metl, 'maguey' y *nepantla*, 'pared' o *panctli* 'en medio', 'rodeado de'). Es un concepto de la agricultura prehispánica mexicana que consiste en cultivar hileras de magueyes (Agave spp.) intercaladas con otras plantaciones como árboles frutales, maíz, frijol, calabaza, cebada, cempasúchil o quelites (Castro, 2019). Los magueyes cumplen la función de reforzar los bordos de las terrazas y evitan la erosión del suelo, permitiendo aprovechar sus componentes útiles. Viniegra-González y colaboradores (2019) señalan las oportunidades de aprovechar los agaves de los metepantles obteniendo la fructosa del aguamiel (conocida como fructana) para producir ácido láctico y con él polímeros biodegradables, además de muchos otros productos:

Precios de venta para los derivados del agave

Producto	Rendimiento kg/ ha al año	Precio unitario (USD/kg)	USD /ha
Pulque (L)	50,000	$ 0.5	$ 25,000
Tequila (L)*	3,416	$ 8.0	$ 27,300
Lactato** (kg)	6,000	$ 2.0	$ 12,000
Ixtle tejido (kg)	2,000	$ 12.5	$ 25,000
Poliláctico (kg)	6,150	$ 6.0	$ 36,900
Bio-etanol (L)	3,500	$ 0.7	$ 2,450

*Datos del Consejo Reg. Tequila 2011 y Plan Rector: Sistema Producto Nacional Agave Tequilana.
**http://www.agave.co.kr/info/thesis/Agave_Prebiotic.pdf7; 10 Gg/ha

Milpa Alta	Alcaldía de la Ciudad de México, ubicada en su extremo sudoriental. Milpa significa lugar donde se inician los cultivos (del náhuatl milli, sementera y pan, en o encima de un lugar) de maíz
Mexico, México	Donde está el dios *Mexictli* (*Huitzilopochtli*). De *Mexictli*, el del ombligo de maguey, de *metl* = maguey, *xictli* = ombligo, *co* = lugar. Nota: Tiene más de 20 etimologías (Cabrera, 2002)
msnm	Abreviatura de metros sobre el nivel (promedio) del mar
PAOT	Siglas para Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México, México
PTAR	Siglas para plantas de tratamiento de aguas residuales
Ruiz-de-Alarcón-y-Mendoza Juan	**Juan Ruiz de Alarcón** y Mendoza; Taxco o Ciudad de México, 1580 - Madrid, 1639). Autor dramático que, aunque nacido en México, es considerado una de las figuras más destacadas del teatro español de los Siglos de Oro. Era hijo de una familia acomodada de ascendencia española, ilustre sobre todo por el apellido materno. Su padre tenía una posición definida en la minería del Real de Minas de Tasco. Estudió en la Universidad de México desde 1592 y se trasladó a España en 1600, donde se graduó de bachiller en

Término	Significado
	Cánones en el mismo año, y en Leyes en 1602 (Universidad de Salamanca). Pero su estancia en España se hizo pronto económicamente difícil y sólo obtuvo apoyo de un pariente sevillano, … . Quizá porque su familia había venido a menos, el joven licenciado no regresaría a su país de origen. Habiendo iniciado ya su labor literaria, las dificultades con que tropezó en la península ibérica lo impulsaron a entregarse de lleno al teatro. Cuando logra colocarse como relator interino en el Consejo de Indias (1626), parece acabarse la producción literaria que le había dado personalidad, pero que había sido también la causa de sus amarguras y sinsabores. En 1633 se le confirmó en propiedad el cargo (https://www.biografiasyvidas.com/biografia/r/ruiz_juan.htm)
San Pedro Tláhuac	Barrio originario de la CDMX. En un sentido esotérico, el nombre **Tláhuac** significa: "Tierra que emerge", connotación relacionada con la posición de Cuitláhuac, en la boca que unía los lagos de Xochimilco y Chalco (https://www.google.com/search?rlz=1C1PRFI_enMX778MX778&q=%C2%BFQu%C3%A9+significa+la+palabra+Tl%C3%A1huac%3F&sa=X&sqi=2&ved=2ahUKEwidj5bBpvDyAhWgRvEDHV5JBeUQzmd6BAhEEAU&biw=1366&bih=600)
Sierra del Ajusco-Chichinauhtzin	Conoocida también como **Serranía del Ajusco** o **Sierra de Chichinauhtzin** es una cadena montañosa mexicana localizada entre la Ciudad de México y los estados de Morelos y México (Barros-del-Villar, 2015). Está conformada por más de cien conos volcánicos entre los que destacan: El Tláloc (3690 msnm), el Chichinauhtzin (3430 msnm), el Xitle (3100 msnm), el Cerro Pelado (3600 msnm) y el Cuauhtzin (3510 msnm). Su máxima altura se encuentra en el pico Cruz del Marqués en el volcán Ajusco (3937 msnm) (Labougle y Alviar, 2010).  (Labougle y Alviar, 2010) Esta sierra comprende en parte las delegaciones de Tlalpan, Xochimilco, Tláhuac, Milpa Alta y Magdalena Contreras en el sur de la Ciudad de México; los municipios de Huitzilac, Tepoztlán y Tlalnepantla en Morelos; y los municipios de Juchitepec y

Término	Significado
	Tepetlixpa, en el Estado de México. Esta cadena forma el punto más alto así como el límite sur de la Ciudad de México, separando el ahora Valle de México (antes cuenca endorreica) del valle de Cuernavaca y la sierra del Tepozteco. Emergió durante el período cuaternario, con una intensa actividad volcánica que cerró la cuenca lacustre de México, privándola de su único drenaje natural hacia la cuenca del río Balsas. La sierra del Ajusco forma parte de la subprovincia geológica de los lagos y volcanes del Anáhuac, localizada dentro del Eje Neovolcánico. Ya casi dos tercios de la parte inferior de su ladera está ocupada por asentamientos de familias de bajos recursos a quienes los gobiernos locales les deben proporcionar agua potable por los problemas de apropiación de los manantiales y de pago de la energía eléctrica ya que tampoco lo cubren y, para completar el círculo vicioso, vierten sus aguas negras al suelo contaminando los mantos freáticos por no tener solucionado tampoco el saneamiento (https://es.wikipedia.org/wiki/Sierra_de_Ajusco-Chichinauhtzin)
Sitio Ramsar	En la ciudad de Ramsar en Irán se realizó por primera vez una reunión mundial para proteger los humedales naturales, llamados los "riñones del planeta" por limpiar el agua de sus contaminantes especialmente los antropogénicos. Cada país inscribe sus áreas de humedales comprometiéndose a cuidarlos y protegerlos contra la depredación de sus propios ciudadanos. Xochimilco fue inscrito como sitio Ramsar por el Gobierno de México y sus habitantes no cuidan ese "humedal natural"
Tilapia	La tilapia del Nilo es una especie de pez de la familia Cichlidae en el orden de los Perciformes. La tilapia o mojarra es un pez de agua dulce, de 10 a 30 cm de longitud, de coloración distinta según las especies; es un pescado de origen africano de gran popularidad en México que fue introducidas desde 1964
UAM	Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México, México
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México
WHC-UNESCO	Siglas en inglés para *World Heritage Convention / United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization* (Convención para el Patrimonio Mundial de la Humanidad / Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Xochimilco forma parte de un sitio cultural Patrimonio de la Humanidad pero a nivel nacional también es un área natural protegida, lo que conlleva el involucramiento en la gestión del Ministerio del Ambiente, que actúa a través de la Comisión de Recursos Naturales del gobierno de la Federación. El paisaje lacustre de Xochimilco, ubicado a 28 km al sur de la ciudad, constituye el único recordatorio del uso tradicional del suelo prehispánico en las lagunas de la cuenca de la Ciudad de México. En medio de una red de pequeños canales, a orillas del lago residual de Xochimilco (brazo sur del gran lago drenado de Texcoco), aún se pueden encontrar algunas chinampas o jardines 'flotantes'. Partes de este paisaje mitad natural y mitad artificial son ahora una "reserva ecológica" (https://whc.unesco.org/en/list/412/)
Xochimilco	Lugar donde se cultivan flores o de origen de las flores. De *xochitl* = flor, *milli* = semilla, sementera, origen, *co* = lugar (Cabrera, 2002). Xochimilco se encuentra en la subcuenca Lago de Texcoco-Zumpango del Sistema Moctezuma-Tula-Pánuco. La cuenca, originalmente endorreica, fue abierta artificialmente en el siglo XVII. La superficie del lago de Xochimilco se fue reduciendo gradualmente, hasta la superficie actual constituida por los canales de la zona de chinampas, que son islas artificiales construidas en los bajos del lago. El lago era alimentado por las aguas de los manantiales que brotaban en los cerros aledaños. Estos fueron canalizados durante el porfiriato para abastecer de agua a Ciudad de México hasta su agotamiento en 1951 (Medellín-Milán, 2003). A partir de entonces, los canales de Xochimilco fueron alimentados con agua residual, actualmente tratada por la planta del cerro de la Estrella. Entre los más importantes de la zona chinampera están los canales Nacional, de Chalco - que desaguan el agua proveniente de la sierra Nevada (https://es.wikipedia.org/wiki/Xochimilco)

RECONOCIMIENTOS

La autora reconoce a todos(as) los(as) jóvenes que entusiastamente han participado en los proyectos relacionados con Xochimilco.

Asimismo quiere, nuevamente, como lo hizo en su artículo sobre el cempasúchil o *zempoalxóchitl*[13] el valioso trabajo académico de la **Dra. Adriana Elena Castro-Ramírez**†, quien se nos adelantó en el camino el pasado mes de julio de 2019. Su enorme entrega a la protección de la flora autóctona de México se ejemplificó en la contribución que engalanó ese documento con su valiosa aportación al conocimiento de su uso en las festividades prehispánicas de noviembre. Tuvo, además, a lo largo de su fructífera vida académica numerosos ejemplos de su extraordinaria valía como investigadora y, sobre todo, como ser humano.

Descanse en paz†.

Acompañamos, la autora y sus colaboradores, a su querida familia y a sus colaboradores por sus valiosos apoyos y el envío de la copia digitalizada de su artículo publicado en la Universidad Autónoma de Chapingo.

También agradecemos cumplidamente el valioso apoyo que el **Prof. Dr. Alberto Faustino Aguilera-Alvarado**† quien siempre dio a nuestra revista su valioso tiempo y conocimiento desde que se creó en 2013, como se mencionó en la presentación. Sus aportaciones a las aplicaciones de la ingeniería química a los problemas creados por la minería en su estado natal, Guanajuato y a la docencia en ingeniería química, como director de la entonces Facultad de Química de la Universidad de Guanajuato y formando a innumerables generaciones de profesionistas, destacando los(as) ingenieros(as) químicos(as) enriquecieron siempre sus valiosas opiniones sobre el devenir de nuestra revista. Se nos adelantó en el camino que todos seguiremos:

Descanse en paz†.

A ambos la autora les le dedica este opúsculo[14], así como a sus queridas familias y colaboradores(as) académicos(as).

Por último, los reactivos, consumibles y materiales empleados en las investigaciones realizadas en Xochimilco por las y los estudiantes han sido adquiridos con el apoyo financiero parcial del Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME), "Apoyo a la enseñanza experimental de los laboratorios terminales de las carreras que se imparten en la Facultad de Química de la UNAM", "Apoyo a la enseñanza experimental de las asignaturas terminales de las carreras que se imparten en la Facultad de Química de la UNAM" y "Desarrollo de material didáctico para las asignaturas ingeniería ambiental y estancia académica de la carrera de ingeniería química con base en estudios de caso" Claves EN103704, PE101709 y PE-100514, respectivamente, de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la UNAM, DGAPA. También contribuyó con recursos financieros parciales el Programa de Apoyo a la Investigación y el Posgrado de la Facultad de Química de la UNAM, PAIP, Clave 50009067. El Servicio Alemán de Intercambio Académico, DAAD por sus siglas en alemán, donó un equipo para analizar nitrógeno que resultó extraordinariamente útil para estas investigaciones. Nuestra contraparte alemana fue el Dr. Peter Kusch de eterna memoria, pionero

13 Flor de veinte pétalos por ser el número 20 la base de la numeración mexica indicando con ello que tiene muchos pétalos (Tagetes erecta). De *cempoalli* = veinte, en el sentido de muchas y *xóchitl* = flor (Cabrera, 2002)

14 Opúsculo. Del latín *opuscŭlum*, diminutivo de *opus* obra. Palabra masculina. Obra científica o literaria de poca extensión (https://dle.rae.es/op%C3%BAsculo?m=form)

de las investigaciones sobre el uso de los humedales artificiales o construidos o tecnificados para nuestros países del orbe.

COOPERACIÓN ACADÉMICA

Aguirre-López, Viridiana. Tesis Profesional de Ingeniería Química. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México
Barrera-Andrade, José Manuel. Uso de la fotocatálisis para la degradación de compuestos agroquímicos en escorrentías. Proyecto de Investigación interno. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México
Bernal-González, Marisela. Identificación, cuantificación y tratamiento de contaminantes complejos en agua y aguas residuales. Proyecto de Investigación interno. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México
Borja-Urzola, Aranys del Carmen. Identificación, cuantificación y tratamiento de contaminantes complejos en agua y aguas residuales. Proyecto de Investigación interno. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México
Casarrubias-García, Mario. Tesis Profesional de Ingeniería Química. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México
Chávez-Espinosa, José. Tesis Profesional de Química de Alimentos. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México
Correa-Castellanos, Israel. Tesis Profesional de Ingeniería Química. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México
Espinosa-Aquino, Beatriz. Uso eficiente de la energía para la conservación de materiales biológicos. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México e Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México
García-Gómez, Rolando Salvador. Identificación, cuantificación y tratamiento de contaminantes complejos en materiales biológicos y alimentos. Proyecto de Investigación interno. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México
García-Jiménez, Federico Alfredo. Identificación, cuantificación y tratamiento de contaminantes complejos en agua y aguas residuales. Proyecto de Investigación interno. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México
García-Luna, Víctor Jesús. Identificación, cuantificación y tratamiento de contaminantes complejos en agua y aguas residuales. Proyecto de Investigación interno. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México
González-García, José Eduardo. Tesis Profesional de Ingeniería Química. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México
Granados-Hernández, Elías. Tesis Profesional de Ingeniería Química. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México
Hernández-Arriaga, Citlaly Marisol. Tesis de Maestría en Ingeniería. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México
Hernández-Hernández, José Guadalupe. Tesis Profesional de Ingeniería Química. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México
López-Andrade, Xicoténcatl. Tesis Profesional de Ingeniería Química. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
Maciel-Luna, Miguel Ángel. Tesis Profesional de Ingeniería Química. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México. http://www.132.248.9.195/ppt2002/0248393/Index.html
Mejía-Chávez, Adriana Guadalupe. Identificación, cuantificación y tratamiento de contaminantes complejos en materiales biológicos y alimentos. Proyecto de Investigación interno. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México
Sánchez-Tovar, Salvador Alejandro. Identificación, cuantificación y tratamiento de contaminantes complejos en agua y aguas residuales. Proyecto de Investigación interno. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México
Silva-Pichardo, Genovevo. Identificación, cuantificación y tratamiento de contaminantes complejos en materiales biológicos y alimentos. Proyecto de Investigación interno. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México
Solís-Fuentes, Julio Alberto. Identificación, cuantificación y tratamiento de contaminantes complejos en materiales biológicos y alimentos. Proyecto de Investigación interno. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilar-López, J.L., López-Sánchez, J., Villar-Salazar, C. 2013. Axolotl, letra por letra. Ciencia. 64(2):78-83. https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/64_2/PDF/Axolote.pdf

Aguirre-López, V., Correa-Castellanos, I., Maciel-Luna, M.A., Silva-Pichardo, G., Espinosa-Aquino, B., Sánchez-Tovar, S.A., García-Gómez, R.S., Bernal-González, M., Durán-Domínguez-de-Bazúa, M.d.C. 2020. Historia reciente del

aprovechamiento integral del cempasúchil o zempoalxóchitl (*Tagetes erecta* L.): Desde las épocas en que se obtenían pigmentos mediante ensilado-prensado y deshidratación hasta ahora que su uso es principalmente como flor de ornato / *Recent history of the full use of cempasúchil or zempoalxóchitl (Tagetes erecta L.): From the times when pigments were obtained by silage-pressing and dehydration until now that it is mainly an ornamental flower*. Ambiens Techné et Scientia Mexico. 8(2):102-154.

Álvarez, F., Rangel, R. 2007. Estudio poblacional del acocil Cambarellus montezumae. Revista Mexicana de Biodiversidad. http://www.ejournal.unam.mx/bio/BIOD78-02/BIO078000218.pdf

Álvarez-Duarte, M.C., García-Moya, E., Suárez-Espinosa, J., Luna-Cavazos, M., Rodríguez-Acosta, M. 2018. Conocimiento tradicional, cultivo y aprovechamiento del maguey pulquero en los municipios de Puebla y Tlaxcala / *Traditional knowledge, cultivation and use of maguey pulquero in municipalities of Puebla and Tlaxcala*. Polibotánica (Instituto Politécnico Nacional). 45: 205-222, México. DOI: 10.18387/polibotanica.45.15. http://www.scielo.org.mx/pdf/polib/n45/1405-2768-polib-45-205.pdf

Amábilis-Sosa, L.E., Bernal-González, M., Cano-Rodríguez, M.I., Durán-Domínguez, M.d.C., Espinosa-Aquino, B., García-Gómez, R.S., Kappelmeyer, U., Navarro-Frómeta, E.E., Ramírez-Burgos, L.I., Ruiz-Cárdenas, N.J., Salgado-Bernal, I., Salinas-Juárez, M.G., Sánchez-Tovar, S.A., Solís-Fuentes, J.A. 2018. Una tecnología que nos ayuda a tratar el agua residual (la que ya utilizamos), para proteger el ambiente: Humedales artificiales o construidos. Serie fascicular **Somos agua**. Órgano de divulgación de la Red Temática de Gestión de la Calidad y Disponibilidad del Agua. Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Número 2, 16 páginas. México. Agosto, 2000 ejemplares.

Barros-del-Villar J. 2015. Estas son las montañas y volcanes que rodean la Ciudad de México. 30 de mayo. MXCity Guía de la Ciudad de México. https://mxcity.mx/2015/05/estas-son-las-montanas-y-volcanes-que-rodean-la-ciudad-de-mexico/

Boletines UAM. 2017. En abandono, plantas de tratamiento de aguas residuales de los ríos Amecameca y La Compañía. Número 347. 27 de julio. Dirección de Comunicación Social. Universidad Autónoma Metropolitana. Ciudad de México, México. http://www.comunicacionsocial.uam.mx/boletinesuam/347-17.html

Borja-Urzola, A.d.C. 2017. Influencia de la materia orgánica en la extracción en fase sólida de la atrazina y dos de sus metabolitos de degradación en muestras acuosas. Caso de estudio canales de Xochimilco, Cd.Mx., México. Tesis de Maestría en Ciencias. Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas. UNAM. Defensa: Enero 15, 2017. http://132.248.9.195/ptd2017/enero/0754226/Index.html

Borja-Urzola, A.d.C., Hernández-Arriaga, C.M., Miranda-Méndez, O.H., Salinas-Juárez, M.G., Bernal-González, M., Durán-Domínguez-de-Bazúa, M.d.C. 2018. Use of artificial wetlands as degradation systems of recalcitrant contaminants or transformers of energy to electricity. In Artificial & Constructed Wetlands: A Suitable Technology for Sustainable Water Management. María del Carmen Durán-Domínguez-de-Bazúa (Mexico), Amado Enrique Navarro-Frómeta (Mexico), Josep María Bayona Termens (Spain), Eds. CRC Press, 1st edition. ISBN-10: 1138739189. ISBN-13: 978-1138739185. Chapter 3. Pp. 50-67. Boca Raton, Florida, U.S. (June 30, 2018).

Cabrera, L. 2002. Diccionario de aztequismos. Obra póstuma. Puesta en orden y revisada por J. Ignacio Dávila-Garibi. Luis Reyes-García revisó los términos nahuas y Esteban Inciarte los que aparecen en latín. Colofón, S.A. 5ª edición. ISBN 968-867-038-3. Ciudad de México, México.

Castro, J.A. 2020. La ciencia del meteplante, contra la pobreza. Los magueyes son una materia prima abundante que daría ocupación rentable y sostenible a miles de familias. *Vértigo Político*. 20 de noviembre de 2019. Consultado el 3 de noviembre de 2020. https://www.vertigopolitico.com/todo-menos-politica/entretenimiento/la-ciencia-del-meteplante-contra-la-pobreza

Castro-Ramírez, A.E. 1994. Origen, naturaleza y usos del cempoalxóchitl. Revista de Geografía Agrícola (UAChapingo). 20:179-189. https://chapingo.mx/revistas/revistas/articulos/doc/rga-1585.pdf

Chávez-Espinosa, J. 2003. Determinación de la calidad microbiológica de hortalizas de mayor consumo en una zona de Xochimilco. Tesis profesional de Química de Alimentos. Facultad de Química, UNAM. Ciudad de México, México. http://www.132.248.9.195/ppt2002/0323820/Index.html

Conabio. 2021. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad: *Salix bonplandiana*. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/62-salic2m.pdf

Crónica. 2014a. Notimex. Hay avances en conservación de ajolote mexicano. Junio 11. http://www.cronica.com.mx/notas/2014/838772.html

Crónica. 2014b. Notimex. Liberan en canales de Xochimilco ajolotes criados en cautiverio. Marzo 21. https://www.cronica.com.mx/notas/2014/823192.html

Díaz-Favela, V. 2014. Los ajolotes 'desaparecen' en un primer censo hecho en Xochimilco. Expansión. Revista digital. https://expansion.mx/planetacnn/2014/01/28/los-ajolotes-se-extinguen-en-un-primer-censo-hecho-en-xochimilco

Díaz-del-Castillo, B. 1568. Historia verdadera de la conquista de la Nueva España. Auténtica edición de 1632 - primera edición. Hay otra edición con fecha 1632, pero fue impresa en 1700, y lleva en la página 255 una nota que dice: "este capítulo, que es el último del original por parecer escusado se dexo de imprimir y oy a petición de un curioso se añade". El capítulo, aunque es 212, tiene el número 222, y trata de "las señales e planetas que hubo en el cielo en la Nueva España antes que en ella entrassemos". J. García Icazbalceta en "Bernal Díaz del Castillo". 540 páginas. file:///C:/Users/Dra.%20Carmen%20Duran/Downloads/historia-verdadera-de-la-conquista-de-la-nueva-espana-953339.pdf

Durán-Domínguez-de-Bazúa, M.d.C. 2021a. Xochimilco: Recuperación de la ecotecnología de las chinampas a través de la re-educación de propietarios de invernaderos, de autoridades de los tres niveles y de consumidores de flores eliminando los productos agroquímicos. En Segundo Foro Universitario del Agua. Marzo 22-26, 2021. Ponencia: Viernes 26 de marzo, 2021, 11:00-11:30 horas. UNAM, FES Iztacala. http://tlali.iztacala.unam.mx/pipermail/uiicse/2021-March/001337.html

Durán-Domínguez-de-Bazúa, M.d.C. 2021b. *Annex. Cultural breviary: Mexico City* - Anexo. Breviario cultural: La Ciudad de México. En *Sustainability and development: I. Socioecological Aspects* - Sustentabilidad y desarrollo: I. Aspectos Socioecológicos. Pp. 553-560. Ed. Editorial Eón-DAAD-UNAM. ISBN . Ciudad de México, México.

Durán-Domínguez-de-Bazúa, M.d.C., Sánchez-Tovar, S.A. 2021. Las plantas de tratamiento de agua, un enfoque sostenible. En Tecnologías para la gestión sostenible del agua. Amado Enrique Navarro-Frómeta, Raúl Jacobo Delgado Macuil, eds. Pub. CLAVE Editorial. Capítulo 8. Ciudad de México, Mexico.

Durán-Domínguez-de-Bazúa, M.d.C. 2008. Cambios globales en la Cuenca de México. Disponibilidad de agua y características geosféricas y su influencia en la calidad del aire. Aquaforum. 48(Enero-Marzo):19-25.

El Sol de México. 2021. Quiénes son los nuevos alcaldes en la Ciudad de México. Sábado 7 de agosto de 2021. https://www.elsoldemexico.com.mx/metropoli/cdmx/quienes-son-los-nuevos-alcaldes-en-la-cdmx-2021-204-7057121.html

García-Luna, V.J. 2017. Efecto de las concentraciones de cuatro de los principales productos metabólicos (desetilatrazina, deisopropilatrazina, 2-hidroxiatrazina y ácido cianúrico) de la atrazina sobre su descomposición en muestras de agua y sedimentos del sistema de canales de Xochimilco. Tesis de Doctorado. Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería Ambiental, UNAM. México. En proceso.

García-Luna, V.J., Bernal-González, M., García-Jiménez, F.A., Durán-Domínguez-de-Bazúa, M.d.C. 2018. Xochimilco, Mexico, a natural wetland or an artificial one?. In Artificial & Constructed Wetlands: A Suitable Technology for Sustainable Water Management. Durán-Domínguez-de-Bazúa, M.d.C. (Mexico), Navarro-Frómeta, A.E. (Mexico), Bayona Termens, J.M. (Spain), Eds. CRC Press, 1st edition. ISBN-10: 1138739189. ISBN-13: 978-1138739185. Chapter 1. Pp. 1-24. Boca Raton, Florida, U.S. (June 30, 2018).

García-Velasco, A. 2019. Entrevista personal. Miércoles 03 de octubre de 2018 y sábado 23 de febrero de 2019. Xochimilco, Ciudad de México.

Garzón-Lozano, L.E. 2002. Flora y fauna. Instituto de Investigaciones Dr. José Mora. Delegación Xochimilco. https://centrosconacyt.mx/centro-publico/mora/, https://web.archive.org/web/20090303105904/http://www.xochimilco.df.gob.mx/delegacion/fauna.html

González-García, J.E. 2018. Degradación por hidrólisis química de la atrazina y algunos de sus productos de degradación. Ejemplo: Muestras de agua del sistema de canales de Xochimilco. Tesis profesional de Ingeniería Química. Facultad de Química, UNAM. Defensa: Mayo 24, 2018. 132.248.9.195/ptd2018/mayo/0773880/Index.html

Hernández-Arriaga, C.M. 2018. Biodegradación del herbicida atrazina por un consorcio microbiano aislado de los canales de Xochimilco. Tesis de Maestría en Ingeniería (Ingeniería Ambiental - Agua). Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería. UNAM. Defensa: Agosto 04, 2017. http://132.248.9.195/ptd2017/junio/0760970/Index.html

INEGI. 2020a. https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=09

INEGI. 2020b. Prontuario de información geográfica. http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/09/09013.pdf

INEGI. 2021. Presentación de resultados. Ciudad de México. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ccpv/2020/doc/cpv2020_pres_res_cdmx.pdf

IUCN SSC Amphibian Specialist Group. 2019. *"Ambystoma mexicanum"*. *IUCN Red List of Threatened Species*. 2020: e.T1095A53947343. International Union for Conservation of Nature's (IUCN), Amphibian Specialist Group. https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/2019_amphibian_sg_report_publication.pdf

Labougle, J.M., Alviar, M.L. 2010. Actualización estadístico espacial como fuente de un ordenamiento territorial en la región de la zona sur de la Ciudad de México, en las Delegaciones Cuajimalpa de Morelos, Alvaro Obregón, Milpa Alta, Tlalpan y Xochimilco. EOT-11-2010. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México, México. http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/estudios/EOT-11-2010.pdf

López-Bárcenas, F.[15] 2017. La vida o el mineral. Los cuatro ciclos del despojo minero en México. Akal/Interpares. ISBN 968-607-97537-1-9. Ciudad de México, México. http://www.akal.com/libro/la-vida-o-el-mineral_35249

Maciel-Luna, M.A. 1997. Reconocimiento de honor en el servicio social 'Dr. Gustavo Baz Prada' 1997. Programa de ingeniería química ambiental y de química ambiental. Segunda etapa. Sistema de tratamiento de aguas residuales generadas en la deshidratación de cempasúchil. Facultad de Química, UNAM. Carmen Durán-de-Bazúa, Responsable del Programa. Marzo 24, 1998. Ciudad de México, México.

Maciel-Luna, M.A. 1997. Tratamiento biológico de aguas residuales del procesamiento de cempasúchil, estudio de prefactibilidad. Tesis profesional de Ingeniería Química. Facultad de Química, UNAM. Ciudad de México, México. Defensa: Abril 2. [Reconocimiento Servicio Social Dr. Gustavo Baz Prada.

Milenio. 2021. Ella es Berenice Hernández, alcaldesa electa en Tláhuac. Junio 10. https://www.milenio.com/politica/elecciones-2021/tlahuac-gana-berenice-hernandez-elecciones-cdmx-2021

Molina, L.T., Molina, M.J. 2002. Air Quality in the Mexico Megacity. An Integrated Assessment. Kluwer Academic Pubs. ISBN 1-4020-0452-4 (HB), ISBN 01-4020-0507-5 (PB). Dordrecht, Países Bajos.

Ortiz-Ordóñez, E., López-López, E., Sedeño-Díaz, J.E., Uría, E., Morales, I.A., Pérez, M.E., Shibayama, M. 2016. Liver historological changes and peroxidation in the amphibian Ambystoma mexicanum induced by sediment elutriates from the Lake Xochimilco. Journal of Environmental Sciences. 46: 156-164. http://dx.doi.org/10.1016/j.jes.2015.06.020

PAOTECA. 2017. Diagnóstico urbano ambiental para determinar el grado de perturbación del Canal La Santísima, Delegación Xochimilco. Estudio elaborado en la Dirección de Estudios y Dictámenes de Protección Ambiental, PAOT. Datos de

15 Francisco López-Bárcenas es originario de la comunidad de Santa Rosa Caxtlahuaca, en la mixteca oaxaqueña, Francisco López Bárcenas cuenta con estudios de posgrado en Derecho y Desarrollo Rural. Profesor, investigador y asesor de comunidades indígenas, ha desempeñado también cargos comunitarios en su localidad de origen y ha dedicado parte de su tiempo a documentar la historia de los pueblos mixtecos, de los movimientos indígenas contemporáneos y las transformaciones del Estado y su legislación. Entre sus libros más importantes se encuentran: Legislación y derechos indígenas en México (1998); Autonomía y derechos indígenas en México (1998); La diversidad mutilada. Los derechos indígenas en el estado de Oaxaca (2001); Rebeliones indígenas en la mixteca (2007); El derecho de los pueblos indígenas a la consulta (2013); El fuego y las cenizas: los pueblos mixtecos en la guerra de Independencia (2011); Rebeldes solitarios. El magonismo entre los pueblos mixtecos (2013); ¡La tierra no se vende! Las tierras y los territorios de los pueblos indígenas en México (2015) y El régimen de la propiedad agraria en México (2017)

contacto: Revisión: Directora Biól. Zenia Saavedra-Díaz (zsaavedra@paot.org.mx) y Subdirectora: Biól. Oliva Pineda-Pastrana (opineda@paot.org.mx) Elaboró: Biól. Jessica Arcos-Castillo Biól. Valente Evaristo-Martínez Colaboraron: LPT Iván Leonárdez-Hernández, Pas. Geog. Marco Antonio Solís-García, Biól. Carlos David Consuelo-Rodríguez, Pas. Geog. Yair Ruiz-Pasarán. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México, México. http://centro.paot.org.mx/index.php/publicaciones-paot/16-estudios-tecnicos/2473-diagn%C3%B3stico-urbano-ambiental-para-determinar-el-grado-de-perturbaci%C3%B3n-del-canal-la-sant%C3%ADsima,-delegaci%C3%B3n-xochimilco

Ramírez-Martínez, I. 2021. San Pedro Tláhuac, barrio originario de la CDMX. Fotografía, Isaac Ramírez Martínez. Fotografías de mapas antiguos del Archivo General de la Nación, aporte Allan Edgar Lara Paredes. Fotografías del Fuego Nuevo, Aporte María de los Ángeles Galicia Rodríguez, Edgar Hernández Galicia, Isidra Ramírez Molina. Anexo de fotografías antiguas, Archivo General de la Nación, aporte Baruc Martínez Díaz, Aporte Grupo Cultural Autónomo Cuitláhuac Ticic, Juan Díaz Martínez y Familia Ramírez Martínez. Correción de estilo, Jehieli Zurisadai Blanco Loyo. Edición y diseño editorial, Ana Karen Isalde Grégor. Coordinación, Norberto Zamora Pérez. Pub. Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas, INPI. México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/631869/libro-san-pedro-tlahuac-barrio-originario-cdmx-inpi.pdf

Seducoahuila. 2021. Libros Tauro. http://web.seducoahuila.gob.mx/biblioweb/upload/Alarcon,%20Juan%20Ruiz%20De%20-%20Mudarse%20Por%20Mejorarse.pdf

Valera-Pérez, M.A., Licona-Valencia, E., Soni-Peña, M.E., Zúñiga-Silverio, F.E., Urizar-Pastor, L.P., García-Sotelo, D.A., Vega-Hernández, M., Silveti-Loesa, Á., Ramírez-Castillo, L.A., Chavarín-Pineda, Y., Tenorio-Arvide, M.G. 2020. Recuperación de la Milpa Nahua como estrategia para la recarga del acuífero a partir de la conservación de suelos y rehabilitación del Metepantle en comunidades indígenas de las zonas de montaña de la cuenca Alto Atoyac (Estados de Puebla y Tlaxcala), desde un enfoque intercultural, territorial y socio-ambiental. En Foro sobre la apropiación social de tecnologías para la gestión sostenible del agua. Mesa de Trabajo: Calidad y cantidad de agua. Proyecto Conacyt 310812. Red Temática Gestión de la Calidad y Disponibilidad del Agua. Sesión virtual. Noviembre 5, 2020. Izúcar de Matamoros, Puebla, México.

Vargas-Guadarrama, L.A. 2017. Milpa y monte, un antiguo binomio. En VII Congreso Internacional de la Academia de Ciencias, Artes, Tecnología y Humanidades. Octubre 18-21. Ciudad de México.

Viniegra-González, G. 2019. El metepantle (milpa entre magueyes) antiguo sistema con futuro sostenible. Los investigadores escriben. Investigación y Desarrollo, INVDES. Agosto 23, 2019. https://invdes.com.mx/politica-cyt-i/el-metepantle-milpa-entre-magueyes-antiguo-sistema-con-futuro-sostenible/

Viniegra-González, G., de-la-Torre, M., Favela-Torres, E., Cruz-Guerrero, A.E., Figueroa-Martínez, F., Cázarez-Jiménez, E. 2019. Universidad Autónoma Metropolitana. Centro de Investigación y Desarrollo en Agrobiotecnología Alimentaria. https://impinforma.mx/wp-content/uploads/2019/11/EL-METEPANTLE-OCT-19.pdf

Anexo 1: **Historia verdadera de la conquista de la Nueva España**

(https://es.wikipedia.org/wiki/Historia_verdadera_de_la_conquista_de_la_Nueva_Espa%C3%B1a)

La ***Historia verdadera de la conquista de la Nueva España*** es una obra de Bernal Díaz del Castillo, que fue uno de los soldados participantes en la mayoría de las jornadas de la conquista de México en el siglo XVI. Los biógrafos de Díaz del Castillo coinciden en que 1568 fue la fecha de la conclusión del manuscrito. Una copia manuscrita llegó a España en 1575 (7 años después) (en el siglo XVI era habitual la circulación manuscrita de las obras), la cual sirvió de base a la primera edición impresa, que fue publicada póstuma en 1632[16,17].

De ella existen dos ediciones diferentes en la que consta el año 1632 en portada, pero solamente una fue impresa "verdaderamente" en ese año, aunque con dos variantes de estado (que no de edición); la segunda es una falsificación o edición contrahecha que imita la primera variante de estado y fue hecha a finales del siglo XVII o principios del XVIII, aunque muchos siguen considerándola primera edición.

La auténtica primera lleva una portada calcográfica de Juan de Courbes y sus dos variantes o estados, según fundamenta el estudio tipo bibliográfico exhaustivo de Carlos Fernández González[18] se distinguen en que una cuenta con un capítulo final que no tiene la otra y corrige dos erratas tipográficas (en la signatura li3 y en el año de apostilla marginal en el f. 251v), además de otros rasgos diversos.[7] Es una obra de estilo cautivador desde las primeras líneas. Narra el proceso de la conquista de México de una manera ruda, aunque sencilla, ágil y directa. Cada página es un retrato pintoresco plagado de detalles. Leer su libro es transportarse al pasado y vivir al lado de un soldado todos los sucesos de la conquista: descripciones de lugares, relatos de personajes, anécdotas, críticas agudas y angustiantes relaciones de

16 Solís y Rivadeneyra, Antonio de (1684). *Historia de la conquista de México, población y progresos de la América septentrional, conocida con el nombre de Nueva España*. Porrúa. ISBN 968-432-059-0. Ciudad de México, México

17 Barbón Rodríguez, José Antonio (2005). «Fuentes de la «Historia Verdadera»: manuscritos, en Bernal Díaz del Castillo». *Historia verdadera de la conquista de la Nueva España: Manuscrito «Guatemala»*. Universidad Nacional Autónoma de México. ISBN 9789681211967. pp. 43 y subsecuentes

18 Fernández González, Carlos (julio-diciembre de 2011). «Análisis tipográfico de las dos primeras ediciones de la Historia verdadera de la conquista de la Nueva España de Bernal Díaz del Castillo». *Boletín de la Real Academia Española*. XCI, cuad. 304

fatiga y peligros enfrentados. Cada uno de los doscientos catorce capítulos se convierten en una vivencia para el lector. Como muestra de la sencillez de su estilo, Bernal narra un asombroso fragmento de cuando los españoles entraron por primera vez a la Ciudad de México:

«Luego otro día partimos de Estapalapa19, muy acompañados de (...) grandes caciques, íbamos por nuestra calzada adelante, la cual está ancha de ocho pasos, y va tan derecha a la ciudad de México, que me parece que no se torcía poco ni mucho, y puesto que es bien ancha toda iba llena de aquellas gentes que no cabía, unos que entraban en México y otros que salían, y los indios que nos venían a ver, (...) estaban llenas las torres y los cués [templos] y en las canoas y de todas partes de la laguna, y no era cosa de maravillar, porque jamás habían visto caballos ni hombres como nosotros».

Portada de la primera edición (1632)

Si estamos interesados en saber lo que comía Moctezuma, podemos recurrir a la Historia Verdadera:

«En el comer, le tenían sus cocineros sobre treinta maneras de guisados, hechos a su manera y usanza y teniánlos puestos en braseros de barro chicos debajo, porque se enfriasen, y de aquello que Moctezuma había de comer guisaban más de trescientos platos (...) cotidianamente le guisaban gallinas, gallos de papada, faisanes, perdices de tierra, codornices, patos mansos y bravos (...) él sentado en un asentadero bajo, rico y blando, y la mesa también baja (...) allí le ponían sus manteles de mantas blancas (...) y cuatro mujeres muy hermosas y limpias le daban agua en unos xicales (...) y le daban sus toallas, y otras dos mujeres le traen el pan de tortillas».

Su obra también ofrece información sobre los enfrentamientos entre indios y soldados españoles en medio de la conquista:

«...Cada día menguaban nuestras fuerzas y la de los mexicanos crecían, y veíamos muchos de los nuestros muertos y todos los demás heridos, y aunque peleábamos muy como varones no podíamos hacer retirar ni que se apartasen los muchos escuadrones que de día y de noche nos daban guerra, y la pólvora apocada, y la comida y el agua por consiguiente, (...) en fin, veíamos la muerte a los ojos, (...) y fue acordado por Cortés y por todos nuestros capitanes y soldados de que noche nos fuésemos, cuando viésemos que los escuadrones guerreros estuviesen más descuidados (...) Y estando en esta manera cargan tanta multitud de mexicanos a quitar la puente y a herir y a matar en los nuestros (...) y como la desdicha es mala en tales tiempos, ocurre un mal sobre otro; como llovía resbalaron dos caballos y caen en el agua (...) De esta manera que aquel paso y abertura se hinchó de caballos muertos y de indios e indias».

Sin embargo, no fue precisamente el hecho de dar a conocer las hazañas de los españoles en un libro de aventuras lo que lo motivó a escribir su *Historia verdadera de la conquista de la Nueva España*, cuarenta años más tarde. El verdadero móvil fue el de nunca sentirse bien retribuido en premios (tierras e indios) y recompensas a sus múltiples méritos. Su Historia Verdadera es una desmesurada relación de méritos en la conquista de la Nueva España. Hace hincapié en la poca gloria que dejó Hernán Cortés a los soldados, artífices de la conquista. Es frecuente encontrar en la *Historia verdadera* comentarios sobre el cronista real Francisco López de Gómara y su Historia general de las Indias. Bernal le acusa de hablar a sabor de su paladar, alabando a Cortés, callando y encubriendo las hazañas de los soldados. Su argumento era que escribían historias quienes no se hallaron presentes en la Nueva España y sin tener relación en lo realmente acontecido. A este respecto, nuestro cronista escribe:

«... Estando escribiendo en esta mi crónica, acaso vi lo que escribieren Gómara e Illiescas y Jovio en las conquistas de México y Nueva España y desde que las leí y entendí (...) y estas mis palabras tan grotescas y sin primor, dejé de escribir en ella, y estando presentes tan buenas historias

19 La actual Iztapalapa en la Ciudad de México (nota de la autora)

y con este pensamiento torné a leer y mirar muy bien las pláticas y razones que dicen en sus historias y desde principio y medio no hablan de lo que pasó en la Nueva España...».

Caída la Ciudad de México-Tenochtitlan, Bernal Díaz se fue a residir a Coatzacoalcos. En 1541 (cuando se fundaba la ciudad de Valladolid, hoy Morelia) resolvió ir a Santiago de Guatemala, lugar donde murió en el año 1584, contando más de ochenta y cuatro años de edad. Con lo anterior mencionado, podemos responder a nuestra pregunta inicial: Díaz del Castillo escribió la "Historia verdadera" como prueba de sus servicios a la Corona, para así exigir recompensas. Era una respuesta a las crónicas que enaltecían a Cortés dándole toda la gloria, reduciendo a nada el esfuerzo del soldado español.

Sin embargo, Bernal Díaz del Castillo no deja de tener sus críticos. W. Arens, autor del libro *El mito del comehombres*, no deja de recordarnos que nunca tomó notas y nunca aprendió a hablar las lenguas indígenas y, no obstante, es capaz de describirnos diálogos enteros de los indígenas desde el primer día que pisaron el continente. Sin embargo, tal como Bernal lo escribió, conocía la lengua indígena de Cuba, y la conquista se hizo con la presencia casi constante de 'lenguas' que traducían los idiomas locales, además de usar el lenguaje universal de las manos. Algunos de estos diálogos tienen una gran semejanza con pasajes de las aventuras de Hans Staden, un libro muy popular en su época y que relata las penurias de un mercenario alemán en la costa atlántica del Brasil hacia 1550. Algunos de sus relatos se contraponen con las versiones indígenas, y otros, como su descripción del tzompantli del Templo Mayor, son físicamente imposibles. Bernal reporta haber contado 100 000 cráneos, pero en las reconstrucciones del tzompantli no caben más de 1800. Christian Duverger, antropólogo francés que se ha especializado en historia de Mesoamérica, va más lejos en su libro publicado en 2012, Crónica de la eternidad, atribuyendo la autoría de la obra de Bernal Díaz al propio conquistador de México, Hernán Cortés[20]. Sin embargo, la tesis de Duverger ha sido refutada, entre otros, por el académico español Guillermo Serés, quien defiende la autoría de Bernal Díaz de la obra que siempre se le ha atribuido.21

Referencias

1. ↑ Solís y Rivadeneyra, Antonio de (1684). *Historia de la conquista de México, población y progresos de la América septentrional, conocida con el nombre de Nueva España*. Porrúa. ISBN 968-432-059-0.
2. ↑ Barbón Rodríguez, 2005, Barbón Rodríguez, José Antonio (2005). «Fuentes de la «Historia Verdadera»: manuscritos, en Bernal Díaz del Castillo». *Historia verdadera de la conquista de la Nueva España: Manuscrito «Guatemala»*. Universidad Nacional Autónoma de México. ISBN 9789681211967.pp. 43 y ss
3. ↑ Fernández González, Carlos (julio-diciembre de 2011). «Análisis tipográfico de las dos primeras ediciones de la Historia verdadera de la conquista de la Nueva España de Bernal Díaz del Castillo». *Boletín de la Real Academia Española*. XCI, cuad. 304.
4. ↑ (Periódico La Jornada) Hernán Cortés es el verdadero autor de la *Historia verdadera de la Conquista de la Nueva España*, dice el arqueólogo y antropólogo francés Christian Duverger Con acceso el 5 de febrero de 2013.
5. ↑ (Periódico El País) *El verdadero autor de 'La historia verdadera'*, por Guillermo Serés Con acceso el 15 de noviembre de 2013.

Bibliografía

- *Historia verdadera de la conquista de la Nueva España*, México / Ciudad Real: Miguel Ángel Porrúa / Universidad de Castilla-La Mancha, 2001, 3 vols., edición facsimilar del códice autógrafo, 1568. Incluye "Documentos sobre la restauración", Biblioteca del Congreso Washington, D. C., US. 1951-1952. El vol. I es el facsímil de la edición de 1568. El volumen II incluye "Texto comparado: edición de Alonso Remón" (1632) y paleografía de Genaro García (1904). El vol. III incluye textos críticos a cargo de Ernesto de la Torre Villar, Francisco de Icaza Dufour, Edgar Juan Aparicio, Alejandro Mayagoitia, Luis González y González, Luis Weckmann *et al.* 1564 págs.

La autora hace uso de manera frecuente de la enciclopedia que da conocimiento rápido, conocida como wikipedia (por la palabra hawai'iana wiki, rápido y pedia, del griego παιδεια, paideia, conocimiento) hecha por todas las personas que quieren participar en ella. Naturalmente, debe uno leer cada entrada con espíritu crítico porque muchas veces tienen errores. Sin embargo, es algo meritorio ya que permite ver lo que las personas escriben y cómo lo escriben:

20 (Periódico La Jornada) Hernán Cortés es el verdadero autor de la *Historia verdadera de la Conquista de la Nueva España*, dice el arqueólogo y antropólogo francés Christian Duverger. Con acceso el 5 de febrero de 2013

21 (Periódico El País). *El verdadero autor de 'La historia verdadera'*, por Guillermo Serés. Con acceso el 15 de noviembre de 2013

Anexo 2: Superficie de la Ciudad de México y sus demarcaciones políticas

Alcaldías	**Población (2020)***	**Superficie (km²)**	**Densidad de habitantes (km²)**	**Código postal**
Álvaro Obregón	759 137	96.17	7 894	01000 - 01999
Azcapotzalco	432 205	33.66	12 840	02000 - 02999
Benito Juárez	434 153	26.63	16 303	03000 - 03999
Coyoacán	614 447	54.4	11.295	04000 - 04999
Cuajimalpa de Morelos	217 686	80.95	2 689	05000 - 05999
Cuauhtémoc	545 884	32.4	16 848	06000 - 06999
Gustavo A. Madero	1 173 351	94.07	12 473	07000 - 07999
Iztacalco	404 695	23.3	17 369	08000 - 08999
Iztapalapa	1 835 486	117	15 687	09000 - 09999
Magdalena Contreras	247 622	74.58	3 320	10000 - 10999
Miguel Hidalgo	414 470	46.99	8 820	11000 - 11999
Milpa Alta	**152 685**	**228.41**	**668**	**12000 - 12999**
Tláhuac	**392 313**	**85.34**	**4 597**	**13000 - 13999**
Tlalpan	699 928	312	2 243	14000 - 14999
Venustiano Carranza	443 704	33.4	13 284	15000 - 15999
Xochimilco	**442 178**	**122**	**3 624**	**16000 – 16999**

* https://es.wikipedia.org/wiki/Demarcaciones_territoriales_de_la_Ciudad_de_M%C3%A9xico
**INEGI (2020)