



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**Etiqueta Chinampera: una herramienta para la
conservación de Xochimilco y del axolote, Ciudad de
México, México**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGA

P R E S E N T A:

DIANA LAURA VÁZQUEZ MENDOZA



**DIRECTOR DE TESIS:
DR. LUIS ZAMBRANO GONZÁLEZ
Ciudad Universitaria, CDMX, 2018**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

1. Datos del alumno

Vázquez
Mendoza
Diana Laura
55 22 60 95 11
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Biología
31129716-4

2. Datos del tutor

Dr.
Luis
Zambrano
González

3. Datos del sinodal 1

Dra.
Mariana
Benítez
Keinrad

4. Datos del sinodal 2

Dra.
María Fernanda
Figueroa
Díaz Escobar

5. Datos del sinodal 3

Dr.
Rodolfo Omar
Arellano
Aguilar

6. Datos del sinodal 4

Dra.
Ana Laura
Wegier
Briuolo

7. Datos del trabajo escrito

Etiqueta Chinampera: una herramienta para la conservación de Xochimilco y del axolote, Ciudad de México, México.

99 p.

2018

Vázquez-Mendoza, D. (2018). Etiqueta Chinampera: una herramienta para la conservación de Xochimilco y el axolote, Ciudad de México, México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 99 pp.

*A los chinamperos, por su valentía y lucha para no desaparecer de un país en el que se
está borrando la memoria de nuestros antepasados.*

A Xochimilco, porque a pesar de que te creen inerte, estás lleno de vida.

*Al axolote y a todas las especies de flora y fauna que conforman nuestra biodiversidad y
que han sido víctimas de nuestro desarrollo desmedido e inconsciente.*

*A la memoria de todos los biólogos(as) que nos han dejado por defender o estudiar lo
que amaban.*

Agradecimientos académicos

A mi asesor, el Dr. Luis Zambrano González, por depositar tu confianza en mí para desarrollar este proyecto que, sin duda, es un pequeño granito de arena a todo lo que viene por delante. Gracias por las críticas y retroalimentación para concluir esta investigación y, por integrarme a tu equipo de trabajo, para mí es una oportunidad invaluable en la que aprendo todos los días. Gracias porque en cada clase, plática o seminario me enseñaste a construir ciudades desde la ciencia y eso, me lo llevo siempre.

A los profesores que conforman el taller de Análisis Integral de Sistemas Socioambientales y quienes también fueron jurado de este trabajo: Dra. Ana Wegier, Dra. Mariana Keinrad, Dr. Omar Arellano, Dra. Fernanda Figueroa (y Dr. Fernando Córdoba) ¡Algún día seré como ustedes! Gracias por su acompañamiento durante los últimos años. Para mí son el ejemplo más tangible de que los científicos podemos hacer grandes cosas sin comprometer la integridad de las comunidades y la destrucción de nuestros ecosistemas.

A los profesores con los que tuve la oportunidad de compartir una clase en la universidad y que se convirtieron en inspiración. Gracias por incentivarme en muchas maneras a cumplir mis metas aunque quizá no lo sepan: Dra. Shioban Mc Manus, M. en C. Daniel Sule, M. en C. Roberto Huitzil, M. en Est. Reg. Leobardo Terpán, Biól. Horacio Bonfil, M. en C. Ángel Velasco, Dr. René Hernández, Dr. Héctor Benavides, Dr. Pedro Eloy Mendoza, Dra. Rocío Juambelz, Dra. Rosalía Pastor y M. en C. Noé Pacheco.

Al Lic. Marco Covarrubias de la Universidad del Claustro de Sor Juana y a la Dra. Refugio Vázquez del CINVESTAV, por el apoyo reciente pero constante y sincero para hacer realidad este proyecto.

Finalmente, a mi alma máter, la Universidad Nacional Autónoma de México y la Facultad de Ciencias, por no sólo darme la oportunidad de desarrollarme profesionalmente sino también de crecer como persona y construirme como ciudadana. Gracias por tanto, por darme voz, por enseñarme a no callar, por regalarme experiencias que han definido lo que soy el día de hoy, por darme la oportunidad de conocer el mundo con otros ojos, por recibirme en tus aulas y regalarme vivencias que jamás voy a olvidar ¡Por mi raza hablará el espíritu! ¡Siempre!

Agradecimientos personales

A mi mamá, por inculcarme casi como obligación cumplir siempre mis sueños y jamás permitirme decir “no puedo”, por siempre creer en mí y hacerme saber lo lejos que puedo llegar, por todo tu esfuerzo y dedicación, por enseñarme que la vida no tiene sentido si no te dedicas a lo que verdaderamente amas y te haces feliz.

A mi papá, por transmitirme un sentido de responsabilidad social que camina conmigo todos los días; por los desayunos, comidas y cenas de política en la mesa que me recuerdan cada día que debemos luchar por un México más justo y menos desigual y, por sembrar en mí el deber de compartir y crear oportunidades para aquellos que no las tienen.

A mi papá Alfredo, por enseñarme que las cosas que anhelamos no caen del cielo y llevarme por el camino de la lucha y el trabajo para alcanzar mis objetivos, por tu cariño y paciencia pero sobre todo, por enseñarme que la familia también es la que se crea en el camino.

A mi hermana, el regalo más importante de mi vida, por sacarme una sonrisa en los días más oscuros con tu creatividad y tu luz, por tu sorprendente madurez que deja huella. Eres el motor que me impulsa a dar lo mejor de mí para dejarte un mundo mejor.

A mi abuelito Salvador, por tu cuidado a lo largo de todos estos años, por tu amor incondicional y por tus incansables esfuerzos de mantener la cohesión en nuestra familia, eres un gran ejemplo de vida. A mi abuelita Flor, por tu compañía en las tardes silenciosas, porque jamás faltó un elogio que me permitió seguir creyendo en mí para concluir este proyecto, porque haces tanto por nuestra familia y no hemos sabido reconocerlo.

A mi abuelita Susana, por darme el mejor ejemplo de lealtad y fortaleza, por todo tu cariño, tu cuidado y tu ejemplo de sacrificio y amor hacia nuestros padres. A mi bisabuelita Martha, porque sin decírmelo siempre me haces saber que crees en mí y que puedo lograr lo que me proponga. A mi abuelito Toño y a mi bisabuelito Andrés, porque aunque ya no están conmigo soy un reflejo de todo lo que nos dieron en vida.

A Georgia, Cory, Mouse, Conchis, Tito, Tadeo y Lucy, por su compañía en las desveladas, porque después de un día desafortunado, un movimiento de orejas ha sido siempre la mejor medicina.

A mi compañera de vida y mejor amiga, Abigail. Gracias por ser la columna vertebral que me sostiene en innumerables momentos, por tu compañía incondicional en los días más felices y también en los más oscuros, por la conexión y complicidad tan inquebrantable, por las múltiples conspiraciones y planes para seguir adelante esquivando al mundo, porque contigo sé que es cierto el jamás y porque quizás en otra vida ¡fuimos un mismo ser!

A Teté, por recibirme como si fuera una hija más en tu familia desde el primer momento, gracias por hacerme sentir siempre parte de su vida. A Mayis, por tu increíble destello de todos los días, la vida contigo jamás será aburrida. Gracias a las dos por tanto, las quiero mucho.

A Brenda, la hermana que elegí, por ser el constante “estoy orgullosa de ti”, por tus apapachos siempre que me encuentro caída, por enseñarme a disfrutar las cosas más simples de la vida y sobre todo, por enseñarme a creer en mí y a quererme en cada uno de los aspectos que me construyen. A Nadia, por enseñarme que con perseverancia y actitud uno siempre llega hasta donde quiere, por tu ejemplo de fortaleza y trabajo incansable.

A Diana Mendieta, por los casi 10 años de amistad. A pesar de los caminos que hemos elegido estoy segura de que existe un cordón umbilical invisible que siempre nos unirá. Gracias por tu apoyo incondicional cuando no estoy segura de enfrentar al mundo.

A los buenos amigos que me han acompañado en las diferentes etapas de mi vida y que a pesar de la distancia recuerdo con mucho cariño: Marlene, Milton, Vero Martínez, Abraham Pasco, Natalí, Alex Carreón, Berry, Dolfi, Johny, Homobonito, Valeria, Alba, Andrea, Llelila, Chuy y, todos aquellos que me extendieron su mano cuando más lo necesité.

A mis amigos de la Facultad de Ciencias: Yenny, Abraham, Daniela, Frida, América, Juan, Raúl, Miguel, Julián, Jimena, Vanessa y Caro. Gracias por las aventuras en campo, los triunfos en equipo o los días difíciles que siempre fueron mucho más llevaderos con su presencia. Gracias también porque siempre que nos cruzamos en el camino no dudan en

hacerme sentir que lo que hago es lo máximo en el mundo. En general, gracias a todos mis compañeros de la carrera, aquellos que aún permanecen y los que ya no están, cada momento con ustedes me deja una enseñanza que no cambiaría por nada.

A Carlos Sumano, porque más que un tutor te convertiste también en un amigo, por las profundas reflexiones en Xochimilco sobre cómo podemos cambiar al mundo desde nuestra pequeña trinchera, por las clases de remo express y por considerarme en cada proyecto donde creíste que yo era indispensable. Sábelo siempre, sin ti la conclusión de este trabajo no hubiera sido posible.

A mis compañeros del Laboratorio de Restauración Ecológica del Instituto de Biología: Cristina, Marcelo, Horacio, Javi, Hizami, Ana, Omar, Alejandra, Tania, Marce y todos aquellos que han pasado momentáneamente por aquí. Gracias por hacer más amena y divertida mi estancia con su compañía, me siento muy afortunada de compartir un pedacito de mi vida con ustedes.

A Miguel Rivas, Rubén Rojas y Maya Rubio, por todas las críticas, comentarios y aportaciones a este trabajo pero sobre todo, porque hicieron algo que muchas veces yo no hago, creer en mí. Espero que sea la primera de muchas colaboraciones juntos.

A Chinampayolo: Felipe, Tona, Leo, Marco, Sergio, Rosa, Lupita, Guille, Darío, Pedro, Toño y todos aquellos que lo construyen diariamente. Gracias por su calidez y disposición para abrirme las puertas de su mundo desde el primer momento, por las enseñanzas y las experiencias de vida.

A todos los chinamperos, porque no es fácil confiar cuando han sido defraudados, gracias por compartirme su vocación y sus vivencias.

A todos quienes contribuyeron en este trabajo, familia y amigos. A Mónica Colín porque han pasado 17 años y siempre estás ahí para mí, a Aravid por tu asesoría siempre acertada, a Zinnia porque sin conocerme te lanzaste conmigo a realizar entrevistas en Xochimilco y en un momento de crisis te diste el tiempo para ayudarme a repensar algunas ideas, a Ivett García (amiga virtual) por ofrecerte a revisar mi trabajo sin conocerme, a Amira Sivel por sentarte conmigo a construir una parte muy importante de mi trabajo y, al Prof. José Darío, por su amable disposición para revisar mi investigación.

Y como diría Albert Einstein: *“look deep into nature and then you will understand everything better”*.

Índice

Índice de figuras	x
Índice de tablas	x
Índice de gráficas	x
Resumen	xii
Abstract	xiii

Introducción

1. Una breve mirada histórico y socio-ambiental de Xochimilco	1
1.1 Los humedales y su situación actual	1
1.2 La transformación de Xochimilco: “de las chinampas a la ciudad”	2
1.3 Los mecanismos de conservación en Xochimilco	6
2. Los instrumentos de marketing como herramienta de conservación	8
2.1 El Etiquetado Ecológico	8
2.2 Historia del Etiquetado Ecológico	9
2.3 El Etiquetado Ecológico en México	9
2.4 Etiquetas ecológicas para la producción agrícola	10
2.5 Etiquetas ecológicas para la conservación de la vida silvestre	11
2.6 Los consumidores: un elemento clave en el éxito de las etiquetas ecológicas	14
3. Pregunta de investigación	15
4. Objetivos	15
4.1 Objetivo general	15
4.2 Objetivos específicos	16
5. Métodos	16
5.1 Sitio de estudio “Área Natural Protegida Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”	16
5.1.1 Ubicación	16
5.1.2 Clima	17
5.1.3 Vegetación	17
5.1.4 Fauna	18
5.1.5 Características sociodemográficas	18
5.2 Especie de estudio: axolote (<i>Ambystoma mexicanum</i> , Shaw y Nodder, 1978)	19
5.3 Revisión bibliográfica y recolecta de información en campo	21
5.4 Entrevistas a productores chinamperos	21
5.5 Encuestas a consumidores de la Ciudad de México	24
6. Resultados	27
6.1 Productores chinamperos en Xochimilco	27
6.2 Consumidores de la Ciudad de México	34
6.3 La Etiqueta Chinampera: una certificación para los productos de la chinampa	47
6.3.1 La chinampería tradicional	48
6.3.1.1 Las chinampas	48
6.3.1.2 La agricultura chinampera	49
6.3.2 El modelo chinampa - refugio	51
6.3.2.1 Variables morfométricas	53
6.3.2.2 Variables biológicas	54

6.3.2.3 Mantenimiento y monitoreo	57
6.3.3 Estándares de producción orgánica	58
6.3.4 De la implementación de la Etiqueta Chinampera	59
6.3.4.1 Aplicación	60
6.3.4.2 Normativa de referencia	61
6.3.4.3 Procedimiento de concesión de Etiqueta Chinampera	61
6.3.4.4 Monitoreo	62
7. Discusión	62
7.1 Productores chinamperos	63
7.2 Consumidores de la Ciudad de México	66
8. Conclusiones	69
9. Recomendaciones	69
10. Literatura citada	71
11. Anexos	79
Formato de preguntas guía para entrevista a los productores chinamperos del Área Natural Protegida “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”	79
Formato de preguntas para la encuesta a consumidores de la Ciudad de México vía SurveyMonkey	80
Propuesta de cuestionario de evaluación inicial en la chinampa en el marco de la obtención de la Etiqueta Chinampera	82

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación del Área Natural Protegida “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” enmarcada en los antiguos lagos de la Cuenca del Valle de México.	3
Figura 2. Detalles de la ocupación irregular en el Área Natural Protegida “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”	6
Figura 3. Ejemplos de etiquetas ecológicas enfocadas en la conservación de la vida silvestre	13
Figura 4. Ubicación geográfica del Área Natural Protegida “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”	17
Figura 5. Representación ilustrativa del axolote de Xochimilco	19
Figura 6. Entrevistas realizadas en la zona chinampera de abril a septiembre 2017	22
Figura 7. Ubicación de las chinampas de los entrevistados enmarcadas en la zonificación propuesta por Zambrano y colaboradores (2012)	23
Figura 8. Estratificación geográfica de consumidores en la Ciudad de México	26
Figura 9. Tipos de chinampas	48
Figura 10. Elementos que integran una chinampa	49
Figura 11. Fases de la técnica chinampera tradicional	50
Figura 12. Morfometría ideal de los refugios	54
Figura 13. Barrera de ahuejotes en la chinampa	55
Figura 14. Plantas acuáticas presentes en los refugios	55
Figura 15. Esquema de la dinámica trófica original y perturbada en Xochimilco	56
Figura 16. Colocación de axolotes en el refugio	56
Figura 17. Parámetros generales que deben someterse a evaluación para la obtención de la Etiqueta Chinampera	60
Figura 18. Diagrama de flujo para el proceso de concesión de la Etiqueta Chinampera	62

Índice de tablas

Tabla 1. Tipos de Etiquetado Ecológico para la producción agrícola	11
Tabla 2. Categorías de Etiquetado Ecológico enfocado en Conservación de Vida Silvestre	12
Tabla 3. Perfil de los productores entrevistados en la zona chinampera	24
Tabla 4. Parámetros físico-químicos del agua óptimos para el desarrollo del axolote	57
Tabla 5. Elementos sujetos a evaluación en la certificación orgánica y su vinculación jurídica	59

Índice de gráficas

Gráfica 1. Principales problemas detectados por los chinamperos en Xochimilco	29
Gráfica 2. Tipos de importancia atribuidos al axolote	30
Gráfica 3. Utilidad de un mecanismo de etiquetado ecológico para los productos de la chinampa	32
Gráfica 4. Sectores que los chinamperos consideran que deben estar involucrados en la gestión de la Etiqueta Chinampera	34
Gráfica 5. Consumo de PO en la muestra encuestada por estrato geográfico	34
Gráfica 6. Razones de compra de los PO	35
Gráfica 7. Razones por las que no se consumen PO	36
Gráfica 8. Frecuencia de consumo de los PO	37

Gráfica 9. Lugar de compra de los PO	38
Gráfica 10. Tipología de PO que se consumen con mayor frecuencia	39
Gráfica 11. Consideración de una certificación que avale la producción orgánica al momento de compra	40
Gráfica 12. Conocimiento del origen de los PO	40
Gráfica 13. Percepción del grado de conservación de Xochimilco	42
Gráfica 14. Importancia atribuida al axolote	43
Gráfica 15. Disposición a apoyar la conservación de Xochimilco y el axolote a través de la compra de los productos de la chinampa	44
Gráfica 16. Disposición a comprar PO en Xochimilco	45
Gráfica 17. Influencia de una certificación para adquirir los productos chinamperos	46
Gráfica 18. Disposición a comprar productos chinamperos respecto a ciertos atributos del producto	47

Resumen

La Ciudad de México cuenta con 51 % (87,297 ha) de su territorio destinado a suelo de conservación. Sin embargo, la mayoría de estas áreas presentan problemas de pérdida de biodiversidad, deforestación, cambio de uso de suelo, contaminación, introducción de especies exóticas, entre otras. El lago de Xochimilco está ubicado dentro del Área Natural Protegida “Ejidotes de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” y aunque se encuentra bajo un régimen de protección y restauración de sus recursos naturales, presenta un gran deterioro en su ecosistema. Una de las consecuencias más significativas ha sido la reducción poblacional de especies nativas en la zona, como el axolote (*Ambystoma mexicanum*). Como consecuencia se han planteado distintos esfuerzos de conservación; uno de ellos es el modelo chinampa-refugio que involucra la reactivación de la chinampería tradicional. Al trabajar con esta técnica agrícola, se mejora la calidad del agua, permitiendo que los refugios cuenten con las características necesarias para que el axolote pueda llevar a cabo su ciclo de vida sin amenazas. Bajo este esquema, es necesario buscar mecanismos de gestión ambiental que permitan impulsar el trabajo con el modelo chinampa-refugio. Este trabajo propone una nueva herramienta denominada *Etiqueta Chinampera*, la cual busca generar mejores condiciones de trabajo para los chinamperos al certificar sus hortalizas como libres de agroquímicos y amigables con el medio ambiente. Para determinar si este mecanismo de etiquetado ecológico podría ser insertado exitosamente, se realizó una investigación sobre las posturas de los chinamperos para identificar si estarían dispuestos a integrarse al proyecto y así acceder a la Etiqueta Chinampera. Asimismo, se realizó un sondeo de aceptación de los productos chinamperos con los consumidores de la Ciudad de México con la finalidad de determinar si existen consumidores potenciales en distintos estratos geográficos de la ciudad. Los resultados arrojan que los chinamperos muestran un interés en trabajar con el modelo chinampa-refugio y consideran que acceder a una certificación para sus productos representa múltiples beneficios para ellos. En cuanto a los consumidores, se observó una alta disposición a colaborar en el proyecto por medio de la compra de los productos chinamperos. Finalmente, se presenta una propuesta de certificación con base en las variables sociales y biológicas que deben considerarse en la construcción de la Etiqueta Chinampera.

Palabras clave: chinampa-refugio, axolote, etiquetado ecológico, chinampa, hortalizas.

Abstract

Mexico City counts on 51 % (87,297 ha) of its territory devoted to conservation land. However, the great majority of these areas suffer from biodiversity loss, deforestation, changes in the use of land, pollution, the introduction of exotic species, among other situations. Xochimilco's wetland is located in this protected natural area named "Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco" which despite being under a regime of protection and restoration of its natural resources, its facing a serious degradation of its ecosystem. One of the most meaningful consequences of this degradation is the steady reduction in the number of native species such as the axolotl (*Ambystoma mexicanum*). As a consequence, there have been implemented different conservation efforts, one of which is the chinampa-refugio model which involves the fostering of traditional chinampa-related economic activity. The application of this agricultural technique, water quality is improved thus letting the shelters count on adequate conditions for the axolotl to complete its life cycle without any potential now actual threats. Under this approach, it is necessary to find environmental management mechanisms that allow the implementation of this chinampa-shelter model. This thesis makes the proposal of using a new tool named "Etiqueta Chinampera", which seeks for the creation of better working conditions for chinamperos by means of the certification of their leafy vegetables as agrochemical free and environmentally friendly. In order to determine if this ecolabeling tool could be successfully inserted in the community, a research was performed about chinamperos perception in order to identify if they were willing to join the project and the "Etiqueta Chinampera". On the other hand, a short study was carried out on the acceptance of chinamperos products by Mexico City in order to determine the existence of potential consumers along different geographical areas in the city. The results obtained show chinamperos interest in working with the chinampa-refugio model and in considering that the access to a certification to their products would represent and bring a wide range of benefits for them. Regarding the consumers, it was observed a high willingness to take a part in the project by consuming chinamperos products. Finally, and base on social and biological variables, a certification proposal is presented for the creation of the labeling.

Key words: chinampa-refugio, axolotl, ecolabelling, chinampa, leafy vegetables.

“Hubo un tiempo en que yo pensaba mucho en los axolotl... Ahora soy un axolotl”

Julio Cortázar

Introducción

1. Una breve mirada histórico y socio-ambiental del lago de Xochimilco

1.1. Los humedales y su situación actual

En recientes décadas, el efecto que los seres humanos hemos generado sobre los ecosistemas naturales los ha llevado a un gran deterioro. Ejemplo de ello son los humedales, sujetos a procesos de cambio y presiones antropogénicas que han fomentado su degradación. Los cambios en la dinámica hidrológica son una de las principales causas de transformación de estos ecosistemas. De acuerdo con el Índice de Extensión de los Humedales se han perdido más de 1,000 humedales entre 1970 y 2008 a nivel global (Leadley *et al.*, 2014).

Existen diversos factores asociados en la conversión de los humedales entre los que destaca la extracción de agua dulce, la contaminación por basureros, y el desarrollo de proyectos turísticos (Danemann y Ezcurra, 2007). Además, existen otros procesos relacionados directamente con el desarrollo de la zona urbana-industrial que modifican estructuralmente su conformación.

Los humedales proveen importantes servicios ecosistémicos, entre los que destaca el mantenimiento de la biodiversidad. La alta productividad biológica de los humedales y las fuertes presiones de selección de los organismos acuáticos han producido una rica biota asociada (Gibbs, 1995; en Gibbs, 2000). En este sentido, la diversidad biológica existente en los humedales ayuda a mantener los procesos que permiten el funcionamiento de estos ecosistemas y que se reflejan en el beneficio que le dan a la sociedad, como la producción de alimentos o el mantenimiento de la calidad de agua (SEMARNAT, 2012). Además, actúan como zonas importantes de filtración y recarga de aguas subterráneas, reducen la erosión del suelo, suministran áreas de refugio para la fauna, captura de carbono y contribuyen a la retención de sedimentos, fomentando la fertilidad del suelo (Landgrave *et al.*, 2012).

México cuenta con 6,331 humedales (CONAGUA, 2017) que equivalen a 9 millones 924 mil 624 ha, lo que representa el 5 % del territorio nacional. De ese total, 38 % son palustres, 31 % fluviales, 15 % estuarinos, 8 % lacustres y 8 % creados (SEMARNAT,

2014). Se estima que la tasa de pérdida de humedales en México es de 0.42 % anualmente y que en los últimos 30 a 40 años se han perdido 6, 968,452 ha de este valioso ecosistema (SEMARNAT, 2014).

En la Ciudad de México existe un caso emblemático, el lago de Xochimilco, que es el último remanente de los cinco grandes lagos que conformaban la Cuenca del Valle de México. Este ecosistema aporta un patrimonio importante al ser hábitat de una gran cantidad de especies de flora y fauna, algunas de las cuales son endémicas; además, funge como zona de alimentación para aves migratorias. Es un ecosistema importante para el ciclo hídrico de la megalópolis y resguarda una forma de cultivo que ha sido considerada como única en el mundo: la chinampería (CONANP, 2004).

1.2. La transformación de Xochimilco: “de las chinampas a la ciudad”

El humedal de Xochimilco pertenecía a un gran sistema hídrico de carácter endorreico que contaba con la presencia de cinco grandes lagos: el Lago de Chalco y Xochimilco compuestos por agua dulce; el de Texcoco, Zumpango y el Xaltocan de agua salobre. La extensión original del sistema lacustre abarcaba 2100 km² (Brockmann, 2004). Sin embargo, el crecimiento de la ciudad fue modificando el polígono hasta quedar un remanente de 1.33% de la extensión original (Musset, 1991; en Ruíz-Angulo *et al.*, 2015) (Figura 1).



Figura 1. Ubicación del Área Natural Protegida “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” enmarcada en los antiguos lagos de la Cuenca del Valle de México. Elaboración de Tania Fernández (2018)

La transformación del humedal de Xochimilco inició en la época prehispánica (1254 a.C) cuando se asentó la primer tribu de los nahuatlacas en el Valle de México (Fernández *et al.*, 2002) lo que dio origen a un nuevo sistema de producción, basado en las chinampas. En este primer acercamiento, la chinampa es definida como un agroecosistema de origen prehispánico que ha sorprendido por su autosuficiencia (Stephan – Otto, 1998) habiendo sido creadas sobre un lago; es decir, los elementos para su construcción se obtenían directamente del humedal sin necesidad de adquirir otros insumos externos. Por esa razón, las chinampas lograron una extensión sorprendente, pues el sitio contaba con grandes ventajas como agua suficiente y abundante biodiversidad (Canabal, 1991).

La época colonial marcó un parteaguas en el entorno chinampero pues la planeación de una nueva ciudad impuesta por los españoles trajo consigo eventos importantes, como la reducción de la cobertura vegetal ya que gran parte de ella fue utilizada para la construcción de infraestructura. Asimismo, la preferencia de los españoles por habitar ambientes secos fue el punto de partida para comenzar las obras de drenaje en Xochimilco, Texcoco y Chalco (Merlín, 2009).

En el año de 1604, la ciudad sufrió una gran inundación que hizo necesario un proceso de desagüe. Para ello se fomentó la construcción de un drenaje artificial por medio de túneles y canales. Más adelante, en 1847 se rompen las esclusas de Mexicaltzingo, las aguas del humedal de Xochimilco inundaron la Ciudad de México (Lemoine, 1978), provocando una disminución en el nivel del agua del sistema lacustre.

A principios del siglo XX, la población de la Ciudad de México seguía en aumento y, con ello, la demanda de agua. Porfirio Díaz mandó construir un acueducto que captaba las aguas de los manantiales de Xochimilco, provocando la desecación del humedal. Evidentemente, esto trajo consigo beneficios para los pobladores de la ciudad, pero no para los de Xochimilco (Arechiga, 2004). Las actividades agrícolas perdieron importancia en la economía de sus habitantes (González, 1997), el recurso hídrico disminuyó de tal manera que la productividad de las chinampas bajó considerablemente. Para 1959, se construyó una planta de tratamiento para las aguas negras que provenían de la ciudad con la finalidad de poder retornar el nivel de agua extraído de Xochimilco. Con la introducción de aguas residuales, Xochimilco sufrió un cambio radical pues un porcentaje importante de fauna nativa murió y las chinampas comenzaron a ser regadas con aguas contaminadas. Como consecuencia algunos agricultores deciden abandonar la actividad

de las chinampas (López y Reyes, 1990; González, 1997), la zona agrícola colapsó, desatando procesos de cambio de uso de suelo (Barbosa, 2004).

A la par, como lo menciona Mallo (2017), los efectos de la Revolución Verde comenzaron a evidenciarse en Xochimilco. En las décadas de los setentas y ochentas, el gobierno promovió la introducción de carpas (*Cyprinus carpio*) y las tilapias (*Oreochromis niloticus*) al ser una alternativa rápida y viable para impulsar la economía de los xochimilcas (Laboratorio de Restauración Ecológica, 2014). Esta acción provocó su colonización en los canales generando efectos negativos en las poblaciones de fauna acuática que habitaban en el área. Una de las especies más afectadas fue el axolote, especie endémica identificada como un ícono de la cultura mexicana desde tiempos ancestrales.

Aunado a lo anterior, también se generó un proceso de intensificación agrícola, evento que se convirtió en el promotor de cambio más importante en la técnica tradicional chinampera (Romero y Duffing, 2004; en Merlín, 2009). El uso continuo de agroquímicos para acelerar la producción trajo consigo daños ecológicos en el humedal. Además, los pobladores de Xochimilco se desvincularon de la actividad agrícola con la técnica tradicional chinampera, pues se vieron en la necesidad de transformar sus tierras o venderlas para realizar otro tipo de actividades, como el turismo, el desarrollo de invernaderos, canchas de fútbol y otro tipo de infraestructura que aparentemente les son más redituables.

En la actualidad, la problemática de la zona chinampera está relacionada con todos los factores anteriormente mencionados, generando mayor vulnerabilidad en el ecosistema. De acuerdo con el último “Censo de Descargas de Aguas Negras y Grises en los Canales de Xochimilco”, tan sólo en el 2014 se registraron 1,374 descargas de aguas residuales en la zona; además, se reportaron 137 asentamientos irregulares dentro del Área Natural Protegida (Salgado, 2014). Aunado a estas causas, el abandono de la producción agrícola en chinampas ha causado un marcado cambio de uso de suelo y la lotificación clandestina de los terrenos (Zambrano *et al.*, 2012) (Figura 2).

González y colaboradores (2014) identificaron un total de 50.4 km de canales en la zona chinampera, de los cuales 23.5% aún son navegables, 10.5% muestran cauces secos, 35.3% están tapados y 30.7% no permiten el paso de canoas, es decir, más del 70% de los canales presentan algún tipo de deterioro. Además, la pérdida de cobertura vegetal

(Merlín, 2009) y la disminución de la biodiversidad en la zona (Contreras *et al.*, 2009; Von Bertrab *et al.*, 2010) han influido de manera directa en el deterioro del ecosistema.

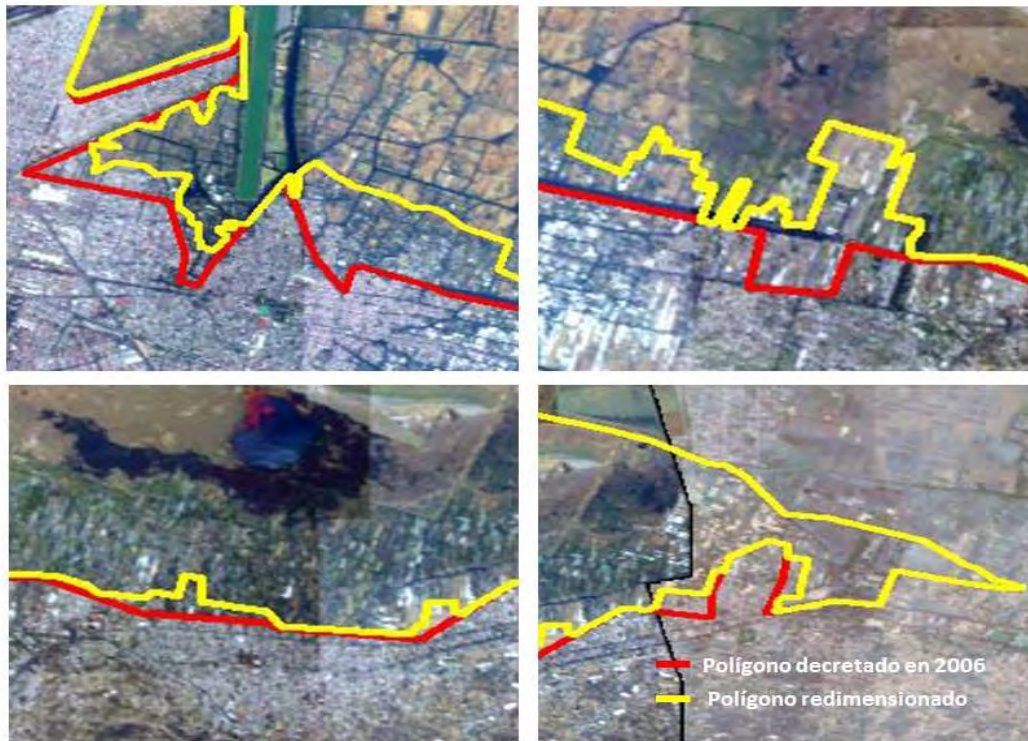


Figura 2. Detalles de la ocupación irregular en el Área Natural Protegida “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”. Fuente: PAOT (2008)

1.3. Los mecanismos de conservación en Xochimilco

Debido a la constante vulnerabilidad que enfrenta el ecosistema de Xochimilco, se han tomado distintas líneas de acción para fomentar su conservación. En el año de 1987, Xochimilco fue declarado como Patrimonio Cultural de la Humanidad por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) bajo el criterio de:

“Ser un ejemplo eminente de formas tradicionales de asentamiento humano o de utilización tradicional de las tierras o del mar, representativas de una cultura (o de culturas), o de la interacción entre el hombre y su entorno natural, especialmente cuando son vulnerables debido a mutaciones irreversibles”.

(Criterios de Selección sobre la aplicación de la Convención del Patrimonio Mundial de la UNESCO)

Para 1992, se estableció como Zona Prioritaria de Preservación y Conservación del Equilibrio Ecológico, al ser declarada como Área Natural Protegida (ANP) bajo la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica. Sin embargo, no es sino hasta 2006 que el gobierno de la Ciudad de México establece el programa de manejo en la zona. Durante 14 años no existió un instrumento de planeación que permitiera regular las actividades y el manejo del suelo de conservación.

En 2004, este sistema lacustre fue incluido en la Lista de Humedales con Importancia Internacional (Sitio RAMSAR). Posteriormente, en 2013, la Red Internacional de Ciudades con Patrimonio Intangible (ICCN) reconoció a Xochimilco por su valor cultural manifestado en sus costumbres, tradiciones, mitos y leyendas, siendo la primera ciudad en América Latina en recibir esta mención. Cuatro años después, la zona chinampera fue declarada Sistema Importante del Patrimonio Agrícola Mundial por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

A pesar de todos los instrumentos gubernamentales y mecanismos de protección que se han desarrollado para proteger el ecosistema, resulta una paradoja que hasta el día de hoy no se han documentado experiencias exitosas que reflejen una transformación evidente en Xochimilco; como consecuencia, a la fecha, Xochimilco se encuentra en riesgo de perder la Declaratoria de Patrimonio Cultural de la Humanidad.

Esto es, quizá, una consecuencia de las decisiones gubernamentales y la falta de espacios que permitan la participación comunitaria. Generalmente la población local no es considerada en ninguna parte del proceso de gestión y planeación de las áreas destinadas a conservación. Por ello, es necesario buscar formas alternativas de conservación bajo mecanismos incluyentes que tomen en cuenta sus necesidades y demandas. El Área Natural Protegida “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”, cuenta con un aproximado de 12 mil 500 personas se dedican al cultivo de hortalizas y flores (ONU, 2018). En este sentido, la reactivación de la zona chinampera es una manera de incluir a este sector tan importante, haciéndolos parte de un proceso de restauración ecológica en la zona.

Desde esta lógica, este trabajo apuesta por contribuir a la restauración de este sistema lacustre proponiendo una nueva herramienta denominada “*Etiqueta Chinampera*”. Esta propuesta podría llevar al rescate de la tradición de la técnica chinampera, al mismo tiempo que favorecería la conservación de la vida silvestre, en particular del axolote

mexicano. Sin embargo, también se debe trabajar en conjunto para el establecimiento de políticas públicas acordes a la situación que se presenta en la zona chinampera. Sin una sinergia de los diferentes actores involucrados en la conservación de Xochimilco, es casi imposible asegurar una restauración ecológica exitosa en la zona.

2. Los instrumentos de marketing como herramienta de conservación

El marketing ecológico surgió en 1970 como respuesta a la preocupación por el medio ambiente y el comportamiento ecológico de los consumidores (Hamann, 2013). Dentro de esta rama de investigación, Wright y colaboradores (2015) proponen un concepto llamado *“Marketing de conservación”* que se define como *“la aplicación ética de estrategias, conceptos y técnicas de mercadotecnia para influir en las actitudes, percepciones y conductas de las personas y, en última instancia, de las sociedades, con el objetivo de promover metas para la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas”*.

2.1. El Etiquetado Ecológico

Entre los mecanismos de marketing de conservación se encuentran las etiquetas ecológicas. El “etiquetado ecológico”, “eco-etiquetado” o “sello verde” es un instrumento de política ambiental con potencialidad para atraer a consumidores preocupados por el impacto que tiene su patrón de consumo en el medio ambiente y que estarían dispuestos a modificar determinados hábitos al adquirir productos que generen un menor impacto ambiental, siempre que tuvieran una información veraz al respecto (Jurjo *et al.*, 2007).

Actualmente, existen etiquetados ecológicos para casi cualquier tipo de producto, desde electrónicos, cosméticos, artículos de uso doméstico hasta productos alimenticios. Estos distintivos certifican que dichos bienes o productos poseen atributos que los distinguen de otros productos convencionales, como la eficiencia energética, la gestión forestal sostenible, los sistemas integrales de gestión de residuos, el reciclaje, el no uso de agroquímicos, la conservación de la vida silvestre, entre otros. Para generar el etiquetado de un producto, se retoman los fundamentos básicos del etiquetado ecológico, la diferencia radica en los criterios de evaluación para cada uno de ellos, la estructura y el contenido de la etiqueta de dichos productos.

De acuerdo con la Organización Internacional de Normalización (ISO, por sus siglas en inglés) las etiquetas ecológicas se clasifican en tres tipos (Allison *et al.*, 2000):

- **Etiquetas Ecológicas Tipo I (ISO 14024):** son sistemas voluntarios de certificación que se basan en criterios estrictos establecidos por un certificador externo tomando en cuenta los impactos del ciclo de vida del producto. El producto que porta el distintivo cumple con los requisitos ambientales establecidos por el organismo certificador. Este puede ser una organización gubernamental o una entidad privada calificada para llevar a cabo dichas evaluaciones.
- **Etiquetas Ecológicas Tipo II (ISO 14021):** los atributos del producto provienen de una auto declaración del productor o fabricante sin necesidad de recurrir a una certificación por parte de un agente externo que certifique sus buenas prácticas o los beneficios medioambientales del producto.
- **Etiquetas Ecológicas Tipo III (ISO 14025):** consiste en información cuantificada de los impactos del producto durante todo el ciclo de vida. Estos impactos se presentan de una forma que facilita la comparación entre otros productos. Sin embargo, la información técnica del producto no permite conocer si es más o menos perjudicial para el medio ambiente.

2.2. Historia del Etiquetado Ecológico

El primer etiquetado ecológico surge en Alemania en 1978, como respuesta a los problemas ambientales en Europa; se trata de un mecanismo voluntario llamado “Blue Angel” cuya finalidad es certificar aquellos productos respetuosos con el medio ambiente en todo su ciclo de vida. Posteriormente, la creciente preocupación de los consumidores respecto al cuidado del medio ambiente obligó a que otros países empezaran a establecer sus propios programas de etiquetado ecológico, entre ellos destacaron Japón, la Unión Europea, Estados Unidos y, en 1994, se creó la Red Global de Etiquetado Ecológico cuya función es regular la certificación de diversos productos en todo el mundo (AEC, 2013).

2.3. Etiquetado Ecológico en México

El etiquetado ecológico en nuestro país se encuentra en vías de desarrollo. Actualmente, la mayoría de las certificaciones se expiden por parte de organismos privados que se rigen por las leyes de Estados Unidos y la Unión Europea; pues es en estos países donde se ha desarrollado la mayor investigación y legislación al respecto. Hasta el momento, el gobierno mexicano ha implementado un Sello Orgánico que se otorga a los agricultores

que trabajan con métodos de producción libres de agroquímicos. Este programa está a cargo de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y respalda productos que garantizan la seguridad alimentaria de la población (SAGARPA, 2016). También, se ha puesto en marcha un programa piloto de etiquetado para la evaluación de la Huella Hídrica y la Huella de Carbono (2014) de distintas empresas mexicanas a través de la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales (SEMARNAT).

A pesar de que en México, aún no se cuenta con una legislación específica que dicte los reglamentos y procesos que debieran ser aplicados en la formulación del etiquetado ecológico, existe una legislación que rige de manera general el etiquetado para bienes, productos o servicios con menor impacto ambiental. La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en su capítulo 37 y 37 TER de la Sección VI exige el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia ambiental cuyo contenido incluye distintos parámetros y criterios a tomar en cuenta respecto a calidad de agua, contaminación del aire, producción orgánica, contenido de residuos peligrosos, entre otras cuestiones ambientales que deben ser consideradas al momento de evaluar la calidad “ecológica” de un producto. Asimismo, la Procuraduría Federal del Consumidor cuenta con un acuerdo en el que se establecen los Lineamientos para el Análisis y Verificación de Información y Publicidad (DOF: 24/07/2012). Sin embargo, se hace necesario realizar un trabajo conjunto entre distintos sectores que establezcan un reglamento general con normas específicas para la expedición de etiquetas ecológicas de acuerdo a la gama de productos existentes en el mercado mexicano.

2.4. Etiquetas ecológicas para la producción agrícola

Dado que la actividad productiva predominante en Xochimilco es la agricultura, es importante considerar los tipos de etiquetado ecológico en materia de producción agrícola. Wille y colaboradores (1999) reconocen tres tipos de etiquetado ecológico de productos agrícolas (Tabla 1). Cada tipo cuenta con enfoques y procesos específicos; sin embargo, éstos se encuentran constantemente en coordinación.

Tabla 1. Tipos de Etiquetado Ecológico para la producción agrícola. Modificada de Wille y colaboradores (1999).

Certificación orgánica	"Fair trade" (comercio justo)	Conservación de los recursos naturales
Certifica que la unidad productiva no utiliza plaguicidas ni fertilizantes químicos	Certifica que los productores reciben un precio justo por sus productos	Combina elementos de la producción orgánica con el comercio justo y certifica la conservación de la vida silvestre y los ecosistemas

Considerando lo anterior, la Etiqueta Chinampera pretende certificar globalmente la conservación del axolote mexicano y, al mismo tiempo, rescatar un modelo de producción ancestral: las chinampas, a través de la revalorización del trabajo del chinampero y, a su vez, avalar un proceso agrícola libre de agroquímicos, por lo que puede ser categorizada como un etiquetado ecológico enfocado en la conservación de los recursos naturales.

2.5. Estrategias de Etiquetado Ecológico enfocadas en conservación de la vida silvestre

A nivel mundial existen numerosos programas de etiquetado ecológico enfocados a la conservación de la vida silvestre. Estos programas están relacionados con la práctica de distintas actividades productivas como la agricultura, la pesca, la extracción forestal y otras acciones que suponen el aprovechamiento de los recursos naturales. Treves y Jones (2010) identifican tres categorías funcionales de etiquetado ecológico enfocado en la conservación de la vida silvestre (Tabla 2).

Tabla 2. Categorías de Etiquetado Ecológico enfocado en Conservación de Vida Silvestre. Modificado de Treves y colaboradores (2010).

Categoría	Definición
De apoyo	Productos que afirman donar a las organizaciones conservacionistas, proporcionan fondos a participantes remotos que podrían conservar la biodiversidad. La rendición de cuentas a consumidores no es obligatoria.
De persuasión	Afirman cambiar de cierta manera el método de manufactura, colección o el comportamiento del productor. Certifican mejores métodos de producción pero no necesariamente la conservación de la fauna silvestre.
De protección	Ayudan a conservar determinados animales silvestres o a los ecosistemas de los que dependen. Su evidencia se relaciona con los reportes de reproducción o sobrevivencia de la especie.

Estas etiquetas ecológicas están diseñadas para ofrecer un mejor acceso a los productores cuyas actividades favorecen la conservación de la fauna, al mercado (Amstel *et al.*, 2007). Es el caso de los chinamperos, quienes a través de sus prácticas generan condiciones benéficas para la conservación del axolote y de otros procesos ecológicos y especies en el ecosistema, por lo que su esfuerzo debiera suponer una compensación por parte de la sociedad que se convierta en un incentivo para obtener mejores condiciones de vida y así, obtengan un precio justo por el trabajo que conlleva la producción chinampera.

Entre las etiquetas ecológicas enfocadas a la conservación de la vida silvestre más reconocidas se encuentran Dolphin Safe (Earth Island Institute, 1990) que certifica a aquellos que no utilizan redes de arrastre con la finalidad de proteger a los mamíferos marinos y les otorga el distintivo de “pesca sustentable”. Jaguar Friendly (WFEN, JCF y Pro-CAT, 2016), una etiqueta propuesta en Costa Rica que certifica a aquellos agricultores que no permiten la cacería de jaguares en sus tierras y adoptan prácticas “amigables” como la agricultura orgánica y la siembra de café y árboles frutales que proporcionan alimentos y refugio a la especie. Bird-Friendly Coffee (Smithsonian’s Zoo, 2010) que certifica plantaciones de café sustentables que representan un refugio para aves migratorias, entre otras. En México, el investigador Rodrigo Medellín del Instituto de Ecología lanzó en 2016 el proyecto de etiquetado ecológico “Bat Friendly” que asegura la conservación de al menos 5% de los agaves utilizados para la producción del tequila,

asegurando su floración y beneficiando a los murciélagos, principales polinizadores de esta especie.



Figura 3. Ejemplos de etiquetas ecológicas enfocadas en la conservación de la vida silvestre.

Para lograr una alianza entre consumidores y productores que favorezca prácticas que permitan la conservación de la vida silvestre, es necesaria la creación de un incentivo directo para que los productores mantengan sus prácticas así como la sobrevivencia o reproducción exitosa de la fauna (Jurjo *et al.*, 2007). Por otro lado, es necesario un enlace explícito entre el sistema de producción que se busca favorecer y el vínculo con la conservación de animales representativos (Searle, Colby y Milway 2004; en Fischer *et al.*, 2008).

Entre las especies representativas del ecosistema se encuentran las especies bandera, definidas por Isasi- Catalá (2010) como especies carismáticas y fáciles de reconocer, que funcionan como símbolo para atraer el apoyo gubernamental, del público o de posibles donantes para el desarrollo de programas de conservación que involucren a estas especies y a las especies menos llamativas asociadas con ellas.

En el 2002, el Instituto Durrell de Conservación y Ecología (DICE, por sus siglas en inglés) y la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco (UAM-X) implementaron el proyecto “*Darwin Initiative Project*” con el objetivo de conservar la flora y fauna de Xochimilco mediante la educación ambiental y la promoción eco turística utilizando al axolote como especie bandera (Bride *et al.*, 2008). Se aplicó una encuesta antes y después de una exposición por parte de los remeros durante el recorrido en trajineras sobre la importancia de este anfibio en el ecosistema. Los resultados de las encuestas muestran que los porcentajes de conocimiento acerca de la importancia del axolote fueron mayores en los visitantes a los que les fue impartida la charla de divulgación que aquellos que habían realizado un viaje sin ningún tipo de intercambio informativo.

Lo anterior sugiere que el conocimiento sobre las características, importancia y condiciones de vida del axolote puede incentivar un sentido de responsabilidad y cultura para el cuidado de Xochimilco. En beneficio de una población a la que cada día le concierne más el cuidado del medio ambiente y las especies que coexisten en él, resulta más factible incentivar su participación al asegurar la conservación de la vida silvestre como atributo de un producto o servicio. Sin embargo, se debe considerar que para utilizar al axolote como una especie bandera se necesita mantener la conexión con su hábitat (Zambrano *et al.*, 2014). Esta es una de las mayores fallas en los intentos de conservación, ya que la especie no debe ser considerada como aislada de su ecosistema; de la misma forma, su reproducción en cautiverio no debe ser considerada como un éxito de preservación de la especie. La idea es que su conservación se traduzca en la conservación del ecosistema.

Para lograr la efectividad de las etiquetas ecológicas enfocadas en la conservación de la vida silvestre se deben tomar en cuenta un conjunto de indicadores indispensables para la supervivencia de las especies en cuestión y elegir aquellos que aseguren el éxito de la conservación. Es necesario, entonces, tomar en cuenta la aplicación de restricciones a la concesión de la etiqueta, asegurando así el cumplimiento de estándares rigurosos que fomenten una conservación efectiva de las especies de interés. La Etiqueta Chinampera puede ser una estrategia viable para la conservación de la vida silvestre, siempre y cuando se consideren las necesidades de los productores y los criterios de evaluación establecidos en ella se relacionen directamente con las condiciones óptimas que los axolotes necesitan para sobrevivir en el ecosistema.

2.6. Los consumidores: un elemento clave en el éxito de las etiquetas ecológicas

La disposición de los consumidores para adquirir productos que promueven la conservación de la vida silvestre es un factor indispensable que asegura el éxito de las etiquetas ecológicas. Al existir interés por parte de los consumidores, los productores invertirán en prácticas productivas amigables con el medio ambiente, siempre que ello se traduzca en una mayor demanda de sus productos (Cason y Gangadharan, 2002). Para el caso de la producción chinampera, esto permitiría la creación de una red de productores que optarían por mejorar sus prácticas agrícolas y que trabajarían en la construcción de chinampas-refugio que permitan la conservación del axolote.

De acuerdo con un informe de Consumers International (1999) existen tres posibles respuestas ante la puesta en marcha de un programa de Etiquetado Ecológico. La primera se relaciona con una aceptación total; es decir, la etiqueta es bien acogida y se convierte en un estándar en el mercado; La segunda crea un nicho de mercado, la etiqueta es viable pero no tan bien acogida y sólo un pequeño sector de la población adquiere los productos. Finalmente, en la tercera, existe un fracaso del producto etiquetado, los consumidores no lo aceptan y termina por fallar la introducción al mercado.

En este sentido, es importante realizar un estudio de mercado previo a la introducción de un nuevo producto con etiqueta ecológica al mercado. Al respecto, el Laboratorio de Restauración Ecológica (2012) realizó el "*Estudio de mercado de la viabilidad comercial de los productos chinamperos de Xochimilco*". El análisis se realizó con la finalidad de evaluar las oportunidades de los productores chinamperos para insertarse exitosamente en el mercado orgánico. Los resultados arrojaron una importante disposición de los consumidores y oferentes (más del 50 % para incluir verduras en sus negocios) a consumir productos de las chinampas, siempre y cuando se obtenga una mayor información sobre el proceso de producción en chinampas. Entre las principales razones de preferencia se encuentra el apoyo a la economía local. El estudio apunta que los retos más significativos están representados por la contaminación del agua y la falta de información sobre los productos chinamperos, lo que provoca cierto nivel de desconfianza en los consumidores. En este sentido, se hace necesario explorar la disposición de los consumidores para adquirir productos chinamperos que cuenten con atributos como la conservación del axolote mexicano.

3. Pregunta de investigación

La revisión bibliográfica realizada sugiere que la *Etiqueta Chinampera* puede ser una herramienta viable de conservación de la fauna nativa y, al mismo tiempo, puede dignificar el trabajo de los productores chinamperos. En este sentido, la pregunta de investigación que guía esta tesis es ¿cuáles son las variables y factores fundamentales que pueden determinar una estrategia exitosa de "Etiqueta Chinampera", para mejorar el hábitat del axolote y reactivar la chinampería tradicional, promoviendo con ello la conservación del sistema lacustre de Xochimilco?

4. Objetivos

4.1. Objetivo general

Generar una propuesta de etiquetado ecológico a partir de la identificación de factores sociales y biológicos que pueden determinar la viabilidad de la Etiqueta Chinampera como alternativa de conservación en Xochimilco.

4.2. Objetivos particulares

- Analizar la percepción de los chinamperos respecto a la propuesta de etiquetado ecológico e identificar su disposición a insertarse en el proyecto de conservación del axolote a través del modelo chinampa-refugio.
- Sondear los patrones de consumo de productos orgánicos en la población de la Ciudad de México y determinar la viabilidad de inserción de los productos de la chinampa bajo la certificación con la “Etiqueta Chinampera”.
- Realizar una propuesta de certificación con base en información encontrada a partir de la revisión bibliográfica y en campo respecto a las variables biológicas que se enmarcan en la construcción del modelo chinampa-refugio y la práctica de la técnica chinampera tradicional.

5. Métodos

5.1. Sitio de Estudio

5.1.1 Ubicación

El Área Natural Protegida (ANP) “Ejidios de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” se ubica al sur de la Ciudad de México, en la porción centro y norte de la Delegación Política de Xochimilco. Sus coordenadas geográficas extremas son 19° 15' 11" y 19° 19' 15" de latitud Norte; 99° 00' 58" y 99° 07' 08" de longitud Oeste, y la extensión de su polígono es de 2, 657 ha. El perímetro del ANP limita aproximadamente con 49 colonias y/o barrios de las delegaciones políticas de Xochimilco, Tláhuac, Iztapalapa y Tlalpan (Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2006).

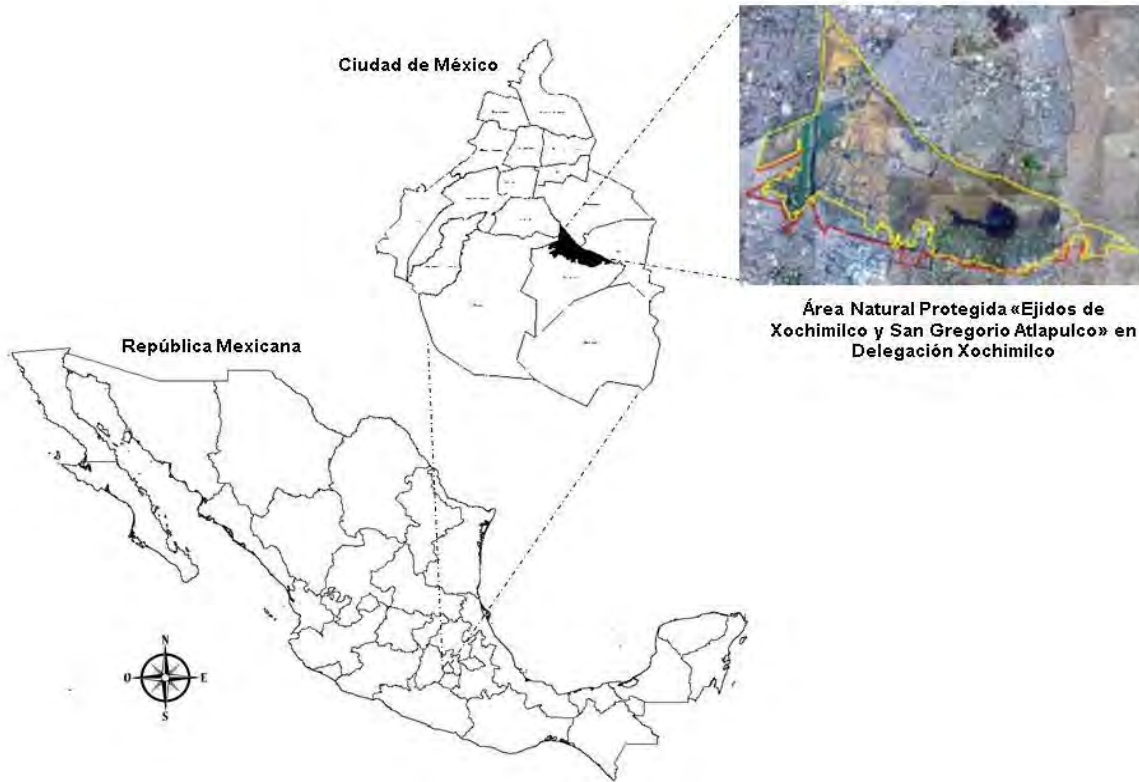


Figura 4. Ubicación geográfica del Área Natural Protegida “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” (PAOT, 2009). Elaboración propia.

5.1.2. *Clima*

La altitud promedio en la zona lacustre es de 2,240 msnm, mientras que en los límites con las delegaciones Milpa Alta y Tlalpan es de 3,140 msnm (INECOL, 2002). El clima de la zona es del tipo C (W2) (w) b (i´) que corresponde al templado subhúmedo con lluvias en verano (INEGI, 2001). La temperatura media anual varía entre 12° y 18°. La precipitación media anual en la zona es de 620.4 mm; la estación San Gregorio registra hasta 700 mm y las lluvias más abundantes se presentan entre los meses de junio y septiembre (INEGI, 2001).

5.1.3. *Vegetación*

Se cuenta con un registro de 146 especies de flora, donde el 80 % corresponde a la vegetación acuática (Carreón, 2005). La vegetación terrestre de la zona lacustre está representada principalmente por ahuejotes (*Salix bonplandiana*), árboles nativos de la región, utilizados para fijar las chinampas al fondo del lago y vegetación asociada como

los ahuehuetes (*Taxodium mucronatum*) y la hierba del carbonero (*Baccharis salicifolia*) (Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2006).

Respecto a la vegetación acuática, existen gran variedad de macrófitas, entre las más representativas se encuentra el lirio acuático (*Eichhornia crassipes*), la elodea (*Egeria densa*), el tule (*Schoenoplectus americanus*), lentejilla (*Lemna gibba*), chilicastle (*Wolffia columbiana*), ninfa amarilla (*Nymphaea mexicana*) y la apapatla (*Nymphaea odorata*).

5.1.4. Fauna

Los invertebrados son el grupo de fauna más abundante en Xochimilco, se estima la existencia de 860 especies de insectos, moluscos, artrópodos, esponjas y protozoarios. Dentro de este grupo, la especie más representativa es el acocil (*Cambarellus montezumae*) cuyas poblaciones han disminuido drásticamente.

En cuanto al grupo de los vertebrados, se registran aproximadamente 250 especies: 21 de peces, 7 de anfibios, 19 de reptiles, 215 de aves y 19 de mamíferos. Al menos 10 de ellas se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo alguna categoría de protección y 5 han sido identificadas como endémicas en la zona: *Chirotoma humdoldianum*, *Algansea tincella*, *Rana tlaloci*, *Ambystoma mexicanum* y *Rana montezumae* (Zambrano *et al.*, 2018).

5.1.5. Características sociodemográficas

La Delegación Xochimilco cuenta con un total de 415,933 habitantes, el 52 % pertenece al sexo femenino y el 48% al sexo masculino. Respecto a la división ocupacional, sólo el 2.66 % se dedica al trabajo agropecuario (INEGI, 2017). El 9.32 % es hablante de alguna lengua indígena (SEDESOL, 2010) y el 2.74 % se encuentra bajo condiciones de pobreza extrema (SEDESOL, 2010).

Las colonias Ampliación San Marcos, La Cebada, San Lorenzo Tepepan, Barrio la Concepción Tlacoapa, Barrio la Asunción, Barrio San Lorenzo, Barrio Caltongo, San Juan Tepepan y San Luis Tlaxiatemalco ejercen una fuerte presión sobre el ANP, ocupan un territorio de 274.54 ha aproximadamente (PAOT, 2009).

5.2. Especie de estudio: axolote (*Ambystoma mexicanum*, Shaw y Nodder, 1978)

El axolote es un anfibio endémico de Xochimilco distinguido por su importancia cultural tanto histórica como actual y biológica, lo que la ha llevado a ser considerada una especie emblemática de nuestro país. Las primeras noticias sobre este icónico organismo se remontan a los escritos de Fray Bernardino de Sahagún en su obra “*Historia natural de las cosas de la Nueva España*”, publicada a mediados del siglo XVI, quien relata el significado del axolote en la mitología prehispánica. Fue considerado como una remembranza de la deidad Xólotl de quien toma su nombre en náhuatl: *Axolotl*, que significa “monstruo del agua” (Del Campo, 1946).

Pertenece al orden Urodelo, de la familia Ambystomatidae, misma que agrupa a las salamandras (Mena *et al.*, 2014). Los axolotes presentan un fenómeno denominado *neotenia*, es decir, alcanzan la madurez sexual con características larvianas (Casas *et al.*, 2004). Presentan una longitud promedio hocico-cloaca de 13.2 cm y una cola de 12.5 cm que termina en punta, por lo que alcanza hasta 30 centímetros de longitud; el ancho de su cabeza se encuentra en un intervalo de entre 3.3 - 3.7 cm, tienen una complexión robusta, con cuerpo aplanado lateralmente (Flageole *et al.*, 1992; Tovar, 2014) y presentan colores marrón grisáceo o verduzco. Los dedos son más o menos cortos y terminados en punta. Presentan la aleta caudal detrás de la intersección de las branquias. Su piel es lisa en la mayoría del cuerpo, aunque puede presentar glándulas con poros en la cabeza (Mena *et al.*, 2014).



Figura 5. Representación ilustrativa del axolote de Xochimilco. Fuente: CONABIO (2006).

La distribución original del axolote abarcaba el lago de Xochimilco y la laguna de Chalco (Zambrano *et al.*, 2003). Sin embargo, ambos cuerpos de agua han sufrido perturbaciones significativas. En el caso de Chalco, el lago fue desecado a mediados del siglo XIX y aunque en los últimos años este sistema lacustre ha resurgido, aún está sujeto a presiones fuertes de urbanización (CITES, 2005). Por otro lado, como se señaló en el primer capítulo, durante los últimos 50 años, el lago de Xochimilco ha sido objeto de fuertes afectaciones debido a las descargas de aguas residuales, la urbanización y la introducción de especies exóticas.

El axolote es una pieza fundamental en la estructura de la red trófica, al ser un depredador tope puede modular y modificar la estructura de dicha red para hacer que dentro del agua exista mayor diversidad (Zambrano, 2015). En cuanto a su alimentación, se caracterizan por ser carnívoros estrictos, pero su dieta varía de acuerdo a la etapa de desarrollo. En las primeras ocho semanas de desarrollo consumen selectivamente presas zooplanctónicas: rotíferos, cladóceros y ostrácodos (Nandini *et al.*, 2005; Chaparro, 2007). Cuando llegan a la etapa adulta, su alimentación puede ser variada e incluir peces pequeños como charales y alevines, acociles e insectos acuáticos. Los axolotes no mastican el alimento, pero poseen unas estructuras aserradas cartilaginosas en el paladar inferior y superior que funcionan como dientes y que ayudan a la sujeción de las presas (Mena *et al.*, 2014).

Los axolotes tienen un ciclo reproductivo anual que se desarrolla entre los meses de enero y marzo. En esa etapa la temperatura del agua desciende, lo que provoca una condición preferencial para reproducirse. La ovoposición es acuática, requiere de agua muy oxigenada, principalmente en estadios larvarios, ya que es determinante para su desarrollo (Valiente, 2006; Mena *et al.*, 2014). El pH idóneo debe estar situado entre 7.6 y 7.9 y la temperatura debe presentarse en un intervalo de entre 14 °C y 20 °C, bajando hasta los 10° C en época reproductiva. Prefieren lugares poco iluminados o con luz suave ya que son animales nocturnos que evitan la luz solar (Hom, 1987; Tovar, 2014). Además, tienen preferencia de ovoposición en sitios cubiertos por macrófitas acuáticas, como el lirio (*Eichhornia crassipes*) y elodea (*Egeria densa*), estos funcionan como zonas de refugio para los huevos y larvas (Marín, 2006). La dinámica de la población depende fundamentalmente de la supervivencia de los huevos y larvas (Zambrano *et al.*, 2007). El primer año de vida es el más susceptible; por ejemplo, la baja calidad del agua puede

producir el crecimiento de hongos en los huevos o disminución de individuos y baja tasa de eclosión. Las especies exóticas prefieren depredar los huevos y los juveniles por lo que esos estadios suelen estar sujetos a mayor presión.

Debido al rápido y alarmante declive poblacional del axolote, en 1975 se incluyó en el “Apéndice II” de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) con lo que se logró la regulación de su comercio a nivel internacional. En nuestro país se incluyó en la NOM- 059-ECOL-1994 como especie “sujeta a protección especial (PR)” y, en 2010, se recategorizó como “especie en peligro de extinción (P)”. Por otro lado, la Unión Internacional Para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) la considera en la categoría de “peligro crítico (CR)”. Actualmente también es una de las 51 especies prioritarias del Programa de Conservación de Especies Prioritarias (PROCER) que trabaja la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) desde 2007.

5.3. Revisión bibliográfica y recolecta de información en campo para la propuesta de Etiqueta Chinampera

Se realizó una revisión sistemática de información. Para la búsqueda de los artículos e informes publicados por el Laboratorio de Restauración Ecológica referentes al modelo chinampa-refugio se utilizaron las palabras clave: chinampa, axolote, chinampería y chinampa – refugio. Además, se consultaron textos referentes a la práctica de la chinampería. Sin embargo, al existir poca información precisa sobre este método productivo, se decidió hacer una investigación propia en campo a la par de la aplicación de entrevistas con productores chinamperos.

5.4. Entrevistas con productores chinamperos

Se eligió la técnica de investigación basada en la aplicación de entrevistas semi-estructuradas con la finalidad de conocer la percepción de los productores chinamperos acerca de la implementación de la Etiqueta Chinampera como una herramienta viable para generar mejores oportunidades de comercialización para los productos de la chinampa (Anexo).

Previamente se realizó una prueba piloto que consistió en la realización de un taller participativo con productores, consumidores y académicos para establecer una discusión para identificar las necesidades y demandas de cada uno de los actores sociales

involucrados en el desarrollo de la Etiqueta Chinampera. Sin embargo, se presentó la gran dificultad de lograr la asistencia de la mayor parte de los chinamperos, pues a pesar de la gran difusión del evento, muchos de ellos no asistieron. Se decidió, entonces, realizar un análisis a partir de entrevistas personalizadas, lo que permitió generar un mayor vínculo con ellos para conocer más a fondo su punto de vista.

La investigación en campo se llevó a cabo en el periodo comprendido de abril a septiembre del 2017 con un total de 19 visitas. Antes de la entrevista, a todos los entrevistados se les preguntó acerca de su consentimiento para que la información obtenida fuera publicada en el presente trabajo. Vale la pena señalar que una de las dificultades que atravesó esta investigación fue localizar a los productores chinamperos, debido a las dificultades propias de la edad algunos ya no se encuentran en condiciones de trabajar diariamente en la chinampa (Figura 6).



Figura 6. Entrevistas realizadas en la zona chinampera de abril a septiembre de 2017

La zona de muestreo se seleccionó a conveniencia; se consideró la zonificación propuesta por Zambrano y colaboradores (2012) que regionaliza a la Zona Patrimonio de acuerdo con sus diversas actividades productivas. Se eligió la **zona B**, puesto que se reportan ahí la existencia del mayor número de productores activos en Xochimilco que practican la agricultura chinampera, particularmente el cultivo de hortalizas. A esta información se le suma lo reportado con Merlo (2010) el sentido de que se presenta en la zona la menor abundancia de especies introducidas (carpa y tilapia). El Laboratorio de Restauración Ecológica (2013) determinó que debido a que en esta zona se conservan las prácticas chinamperas como forma predominante de cultivo, existe una mejor calidad de agua, lo que incrementa la posibilidad de establecer los refugios de manera exitosa, pues posee características físico-químicas dentro de los límites óptimos para el desarrollo

de especies nativas como el axolote. Además, también se presenta mayor abundancia y diversidad de vegetación e insectos. Todas estas variables, hacen pensar que la zona tiene un gran potencial para su rehabilitación y que podría ser el punto de partida para iniciar las labores de rescate y reactivación del sistema (Figura 7).



Figura 7. Ubicación de las chinampas de los entrevistados enmarcadas en la zonificación propuesta por Zambrano y colaboradores (2012). Elaboración propia.

Se entrevistó a 21 productores, el número de muestra se determinó con base en datos que los mismos chinamperos arrojan acerca del número de productores activos en la zona, debido a la falta de información oficial al respecto. De acuerdo con las respuestas de los entrevistados, existen en la zona entre 20 y 30 productores, por lo cual, se considera que esta muestra es significativa para los fines de la investigación. Del número de productores entrevistados, dos de ellos no corresponden a la zona B; sin embargo, practican agricultura chinampera tradicional y están interesados en trabajar con el modelo chinampa – refugio, por lo que resultó importante considerar su opinión (Tabla 3).

Para la síntesis de resultados se realizó un análisis de frecuencias. Las categorías mostradas en las gráficas siguientes son resultado de una estandarización de las respuestas obtenidas.

Tabla 3. Perfil de los productores entrevistados en la zona chinampera (Véase figura 7).
Elaboración propia a partir de entrevistas.

Productores entrevistados	Edad	Tipo de agricultura
Sergio (A)	28 años	Chinampera (orgánica)
Víctor (B)	59 años	Chinampera (orgánica)
Rosalba (C)	42 años	Chinampera (orgánica)
Mario (D)	52 años	Chinampera (orgánica)
Bernardino (E)	68 años	Chinampera (orgánica)
Luis (F)	+60 años	Chinampera (orgánica)
Rogelio (G)	+50 años	Chinampera (orgánica)
Diego (H)	60 años	Chinampera (orgánica)
Anastasio (I)	63 años	Chinampera (orgánica)
Felipe (J)	+50 años	Chinampera (agroquímicos)
Ezequiel (K)	48 años	Chinampera (orgánica)
José (L)	50 años	Chinampera (agroquímicos)
Felipe (M)	41 años	Chinampera (orgánica)
Marco (N)	42 años	Chinampera (orgánica)
Darío (O)	31 años	Chinampera (orgánica)
Pedro (P)	46 años	Chinampera (orgánica)
Ismael (Q)	62 años	Chinampera (orgánica)
Javier (R)	42 años	Chinampera (orgánica)
Noé (S)	36 años	Chinampera (orgánica)
Lioba / Mariana (T)	85/ 84 años	Chinampera (orgánica)
Juan (U)	94 años	Chinampera (orgánica)

5.5. Encuestas a consumidores potenciales de la Ciudad de México

La identificación de consumidores potenciales facilita la inserción de un nuevo producto en el mercado. Con el objetivo de identificar cuáles son las oportunidades y las limitaciones para introducir los productos chinamperos en el mercado, se realizó un sondeo de aceptación que investiga cuáles son los patrones de consumo de productos orgánicos en la Ciudad de México, así como la disposición del consumidor para adquirir los productos de la chinampa, tomando en cuenta los atributos esenciales del producto: la conservación del axolote mexicano y de la cultura chinampera tradicional. Para esta investigación, se hizo referencia al término “orgánico” en las encuestas ya que es un concepto que está posicionado en el mercado y, además, los consumidores reconocen que éste implica la ausencia de agroquímicos.

La recolección de información se llevó a cabo mediante una encuesta con preguntas abiertas, cerradas y de opción múltiple. La vía de acceso se realizó por medio del programa SurveyMonkey, software que permite la aplicación de encuesta en línea y el enlace a la encuesta se encontró disponible de julio a septiembre del 2017.

La encuesta fue diseñada para la población de la Ciudad de México, si bien gente de otros estados tiene conocimiento de Xochimilco, difícilmente podrían adquirir productos ahí debido a que geográficamente es más fácil distribuir los productos cerca de la zona de producción. Al ser Xochimilco un sitio reconocido por su carácter turístico y recreativo y un Área Natural Protegida embebida en la zona urbana, se busca que los habitantes de la Ciudad de México sean quienes se responsabilicen del cuidado de un patrimonio de valor incalculable.

La encuesta constó de 18 preguntas divididas en tres secciones (Anexo). En una sección previa se realizó una breve explicación de los atributos característicos de los productos chinamperos para que los consumidores tuvieran conocimiento acerca del producto y de cómo este se vincula con la conservación del axolote. La primera sección contempló preguntas orientadas a identificar los patrones de consumo de productos orgánicos. La segunda sección incluyó preguntas cuyo objetivo era sondear el conocimiento que la población tiene acerca de la condición actual de Xochimilco y la situación en la que se encuentra el axolote mexicano. Finalmente, la última sección de la encuesta buscó identificar si los consumidores estarían dispuestos a apoyar la conservación de la cultura chinampera y la conservación del axolote a través de la compra de los productos chinamperos y cuáles serían sus principales limitantes y exigencias para adquirir el producto.

Para describir el perfil de los encuestados se tomó en cuenta edad, género y delegación de residencia; con este último dato, se realizó una estratificación geográfica de acuerdo a la delegación donde habitan. Se conformaron 3 estratos, el estrato 1 para los residentes de la Delegación Xochimilco, el estrato 2 para los residentes de las delegaciones colindantes con Xochimilco (Iztapalapa, Tláhuac, Coyoacán, Milpa Alta y Tlalpan) y el estrato 3 para los residentes de las delegaciones más alejadas a la Delegación Xochimilco (Venustiano Carranza, Cuauhtémoc, Benito Juárez, Miguel Hidalgo, Álvaro Obregón, Magdalena Contreras, Gustavo A. Madero, Azcapotzalco, Cuajimalpa e Iztacalco) con la finalidad de identificar si existen zonas potenciales que podrían lograr una inserción exitosa de los productos chinamperos en el mercado (Figura 8).

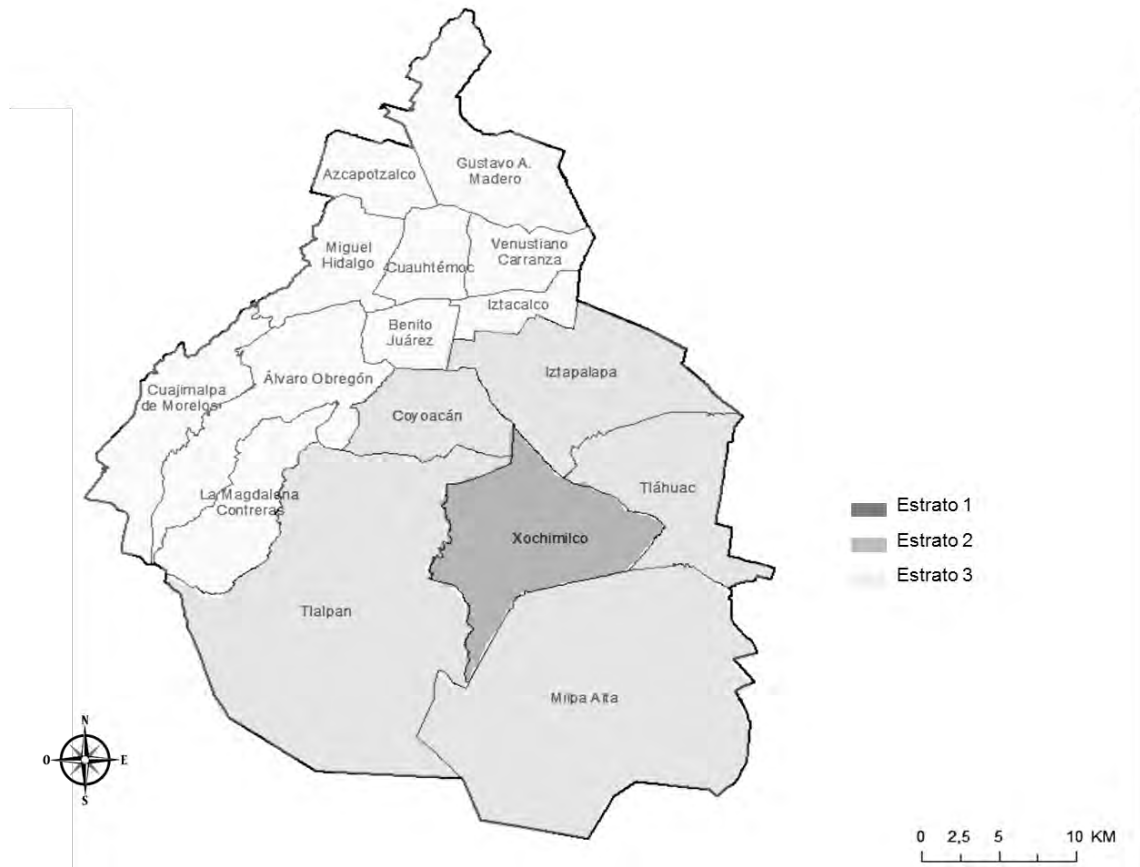


Figura 8. Estratificación geográfica de consumidores en la Ciudad de México. Elaboración propia.

El análisis de datos se llevó a cabo mediante el software libre PSPP. Se realizó una prueba estadística no paramétrica de X^2 para independencia de variables, se consideró una significancia de 0.05 para rechazar la hipótesis nula de independencia entre variables que se establece generalmente en análisis estadísticos del área de ciencias sociales.

Se contabilizaron un total de 280 respuestas, cabe señalar que algunas preguntas realizadas fueron excluyentes por lo que el total de personas que respondieron algunas preguntas fue menor al total de las preguntas realizadas en la encuesta. Del número de respuestas totales, 44 personas correspondieron al estrato 1, 147 personas al estrato 2 y finalmente 89 personas correspondieron al estrato 3. Para fines de la investigación se tomó un tamaño de muestra de 280, pues este es el mayor número de registros que pudo obtenerse. Sin embargo, fue suficiente para poder realizar las comparaciones entre estratos geográficos.

6. Resultados

6.1. Chinamperos de Xochimilco

Respecto al perfil de los entrevistados, 90 % ha trabajado en la chinampa produciendo desde su niñez. Ello resulta interesante porque esto nos habla de una práctica que ha sido heredada de generación en generación y que aún persiste. Por otro lado, 70 % de los entrevistados no cuenta con otro empleo remunerado, es decir, sólo se sustenta de las ganancias que obtiene por la venta de los productos de su chinampa, lo que remarca la importancia de fomentar el consumo de productos chinamperos; el 30% restante mencionó que cuenta con proyectos de ecoturismo, docencia y carpintería, haciendo énfasis en que son actividades más rentables pero insisten en no abandonar la vocación chinampera pues para ellos es una forma de vivir.

En la primera parte de la entrevista, se preguntó cuáles eran los principales problemas que perciben cotidianamente (Gráfica 1). En cuanto a los problemas ambientales, el *uso de agroquímicos* es el problema más mencionado (40 %). La mayoría de los entrevistados refieren que aunque ellos no hagan uso de plaguicidas y fertilizantes químicos, los productores con tierras aledañas a su unidad productiva que sí disponen de ellos, afectan la calidad del agua. Seguido de este problema, mencionan que la expansión de la *mancha urbana* (25 %) afecta de forma importante pues las rutas de acceso a sus chinampas han sido rellenadas o bloqueadas por los asentamientos irregulares. Es importante destacar que, a pesar de que uno de los problemas más fuertes en Xochimilco es la descarga de aguas residuales, sólo fue mencionada por dos entrevistados.

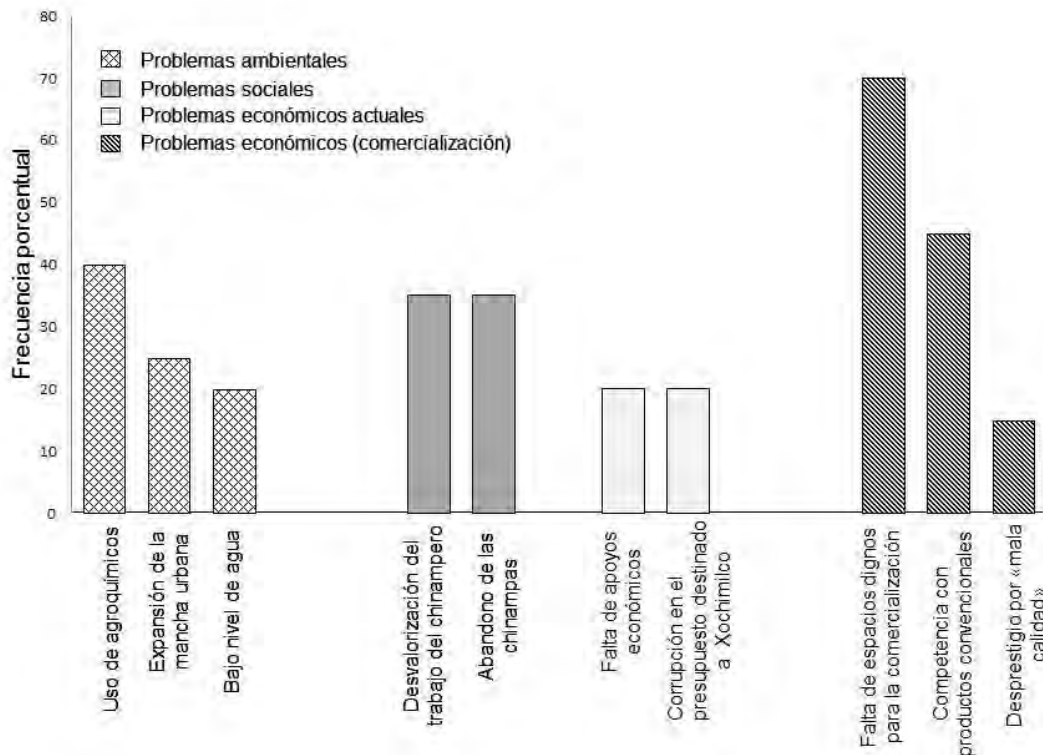
En relación a los problemas sociales, en primer lugar se menciona la *desvalorización del trabajo del chinampero* (35 %), pues, de acuerdo con los testimonios, existe una clara discriminación hacia el trabajo del campesino y que, a pesar de que son uno de los principales proveedores de hortalizas de la población de la Ciudad de México, no son reconocidos por la sociedad. A la par, se menciona la pérdida de la cultura chinampera asociada al *abandono de chinampas* (35 %). Esto está ligado a la migración de algunos de los integrantes más jóvenes de las familias chinamperas a otros estados en busca de mejores condiciones de vida, y también a la búsqueda de un trabajo asalariado en la ciudad. En esta investigación, se percibió un patrón general en la dinámica familiar, en el que los mayores de edad trabajan las chinampas mientras que los hijos y los nietos se preparan académicamente para ejercer una carrera. El entrevistado Anastasio, un hombre

de 63 años, con una trayectoria de casi toda su vida en la chinampa, menciona que junto con todos los productores de la zona lacustre, se consideran la “*última generación viva de chinamperos auténticos*”; por lo que se hace necesario generar estrategias que reactiven la vocación chinampera.

En cuanto a los problemas económicos, destacan los asociados con la comercialización. El problema que con mayor frecuencia se presenta es la *falta de espacios dignos para la venta* de sus productos (70 %). Rogelio, otro chinampero entrevistado, señala que “*es indignante que cómo auténticos y únicos xochimilcas no se nos otorgue un espacio digno para vender nuestros productos*”. Esta situación es resultante de un conflicto político, en el que la corrupción permite que los revendedores y personas ajenas a Xochimilco puedan pagar para que se les permita ofertar su producto a costa de acuerdos ilícitos con las autoridades. Otro de los problemas mencionados fue la *competencia con productos convencionales* (45 %), al utilizar agroquímicos se genera una producción en masa y con poca mano de obra que aminora los costos de producción, lo que permite ofertar las hortalizas a precios más bajos. Es así como los productores chinamperos se ven afectados, lo que deriva en pérdidas económicas al tratarse de productos perecederos con poca vida útil y no almacenables.

También se mencionó, como problema, el *desprestigio de los productos chinamperos*, como consecuencia de la falta de información respecto a sus condiciones de producción. Los entrevistados refieren que los consumidores tienen una percepción errónea de sus prácticas agrícolas, lo que genera ideas de “mala calidad y contaminación” de los productos.

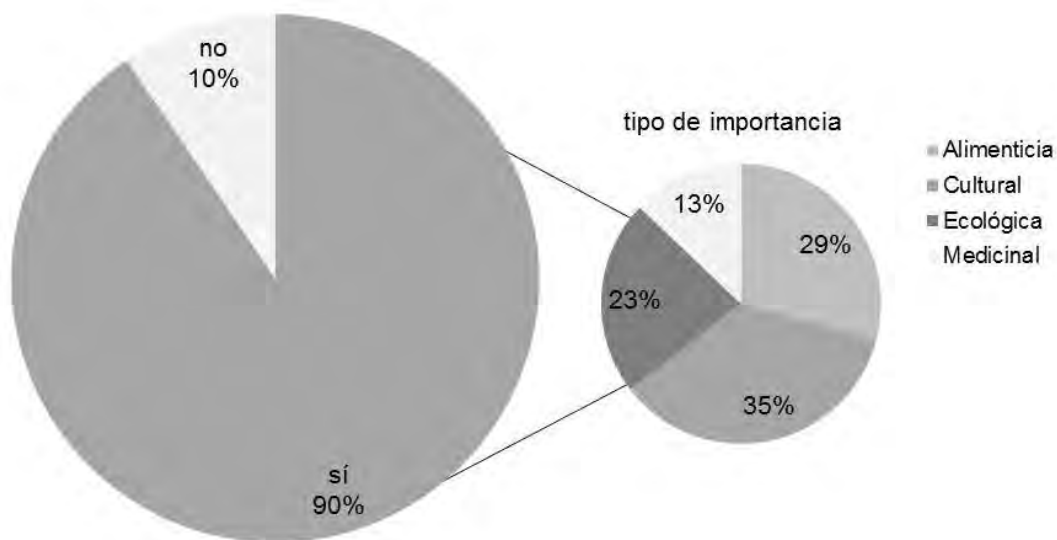
Finalmente, entre los problemas económicos actuales de los chinamperos en Xochimilco, se menciona que existe una constante *falta de apoyo económico* (20 %) por parte de las instituciones gubernamentales. Los entrevistados hacen hincapié en que no hay seguimiento por parte de las autoridades, no muestran interés real para detectar sus principales necesidades y tampoco para hacer llegar los apoyos correspondientes. En esta misma línea, también se mencionó la *corrupción en el presupuesto destinado a la rehabilitación de Xochimilco* (20 %). Los chinamperos tienen el conocimiento de la existencia de dichos apoyos pero no existe la manera de obtener y aprovechar estos recursos, lo cual evidencia la falta de transparencia en el uso de dichos recursos.



Gráfica 1. Principales problemas detectados por los chinamperos en Xochimilco. Categorías agrupadas de acuerdo con las respuestas de los entrevistados.

En la segunda parte de la entrevista, se buscó identificar el conocimiento de los chinamperos respecto al axolote mexicano y su disposición a insertarse en el proyecto para la creación de refugios. La primera pregunta tuvo la intención de conocer si, para ellos, el axolote tiene o tuvo alguna importancia respecto a sus saberes y vivencias. Para 90 % de los entrevistados el axolote sí tiene importancia en el ecosistema. El tipo de importancia más mencionada fue la cultural (35 %); mencionan que el axolote ha formado parte de Xochimilco desde la época prehispánica y que se reconoce como la especie emblemática del sistema lacustre. Seguido de la importancia alimenticia (29 %); los chinamperos hacen referencia a que el axolote constituía parte importante de la alimentación básica al ser una especie abundante entre los canales de Xochimilco y que además cuenta con un alto contenido de nutrientes. También fue mencionada la importancia ecológica (23 %), los entrevistados indican que es una especie endémica de la región y que mantiene el equilibrio en el ecosistema. Por último, se le atribuye una importancia medicinal (13 %); los chinamperos mencionan que sus bisabuelos y padres utilizaban la sangre del axolote para curar enfermedades respiratorias; por ello, se ha convertido un objeto de estudio muy importante entre los científicos por sus propiedades

regenerativas. Sólo un entrevistado considera que el axolote no tiene importancia en la región; sin embargo, cabe destacar que a pesar de ello, les gustaría que pudiera volver a reintroducirse en Xochimilco (Gráfica 2).



Gráfica 2. Tipos de importancia atribuidos al axolote. Categorías agrupadas de acuerdo con las respuestas de los entrevistados.

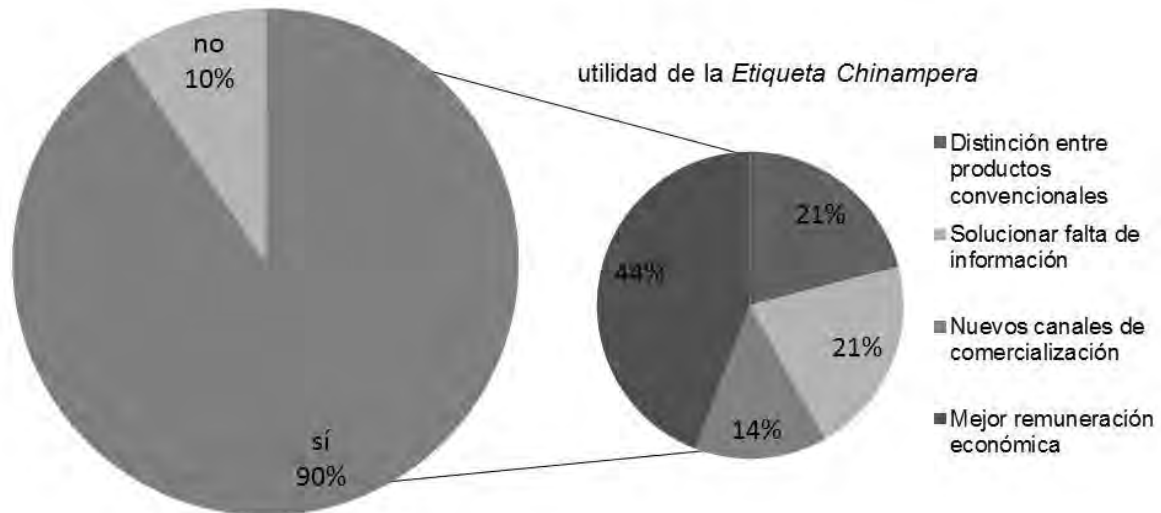
Bajo esta lógica se les explicó a los chinamperos la propuesta para la elaboración de refugios para el axolote respecto al acondicionamiento, mantenimiento y monitoreo necesario para un óptimo funcionamiento de éstos. La mayoría de los chinamperos ya tenía intenciones de colocar un refugio en su chinampa puesto que habían escuchado que en Xochimilco hay proyectos en desarrollo al respecto; sin embargo, la falta de asesoría técnica y presupuesto ha sido la principal limitante. Posteriormente a la explicación, se les preguntó si estarían interesados en implementar un refugio de axolotes en su chinampa; del total de entrevistados el 76 % se encuentra interesado en rehabilitar su chinampa para instalar un refugio. El porcentaje restante comenta que no les resulta viable insertarse en el proyecto debido a la falta de tiempo y al trabajo que implica ya que, como hemos visto anteriormente, no existe apoyo familiar para el trabajo en la chinampa. Sin embargo, aquellos entrevistados que dijeron que no, hicieron énfasis en que estarían dispuestos a trabajar en la instalación y mantenimiento de un refugio siempre y cuando hubiera un acompañamiento de las instituciones en cuanto a cuestiones técnicas y apoyo para la mano de obra pues consideran que es importante conservar a la especie en su hábitat natural.

En la última parte de la entrevista se hizo énfasis en la propuesta de la *Etiqueta Chinampera* y en la percepción de los productores chinamperos sobre si sería una herramienta útil y viable que pudiera generarles mejores condiciones de trabajo y la apertura de nuevos mercados para los productos de la chinampa.

Se les preguntó si consideran que el precio que pagan los consumidores por sus productos es justo. Del total de entrevistados, sólo uno piensa que recibe una buena remuneración por su trabajo, el resto considera que el precio que obtienen por sus productos no es el apropiado pues no sólo están produciendo hortalizas libres de agroquímicos, sino también están ayudando a la conservación de un ecosistema; además, mencionan que el trabajo que ellos realizan es mucho mayor en comparación con aquellos cuya producción se eleva debido al uso de agroquímicos. Cabe destacar que cerca del 45 % de los entrevistados considera justa la ganancia cuando han ofertado sus productos en sitios compatibles con el tipo de producción que desarrollan, como mercados orgánicos y tianguis “verdes”.

En relación con la pregunta anterior, se preguntó si consideran que una etiqueta ecológica que diferencie los productos chinamperos de otros productos convencionales les ayudaría a obtener una mejora en sus condiciones de trabajo y un precio más justo por su producción. El 90 % de los entrevistados opina que una herramienta de este tipo podría ayudar a solucionar algunos problemas con los que se enfrentan actualmente. Dentro de las razones expresadas, la respuesta más mencionada fue que ayudaría a obtener una *mejor remuneración económica* al ofertar los productos de la chinampa con un precio justo por el trabajo que desempeñan (44%), seguido de *generar una distinción entre los productos convencionales* (21 %) lo que fomentaría una preferencia de los consumidores por los productos chinamperos, también se mencionó que obtener una Etiqueta Chinampera disminuiría la *falta de información* (21 %) respecto a los productos de la chinampa, ya que en muchas ocasiones los consumidores tienen una percepción equivocada de la calidad de sus productos y, por lo tanto, la generación de información también atenuaría el conflicto de falsa información que algunos productores desleales generan al vender sus productos como “libres de agroquímicos” cuando no lo son, por lo que una certificación de buenas prácticas disminuiría dicho problema. Por último, se considera que esta herramienta ayudaría a generar *nuevos canales de comercialización* (14 %). Sólo dos entrevistados mencionaron que no la consideran una herramienta útil

pues su listado de clientes está enterado y confía en que su producción es orgánica (Gráfica 3).



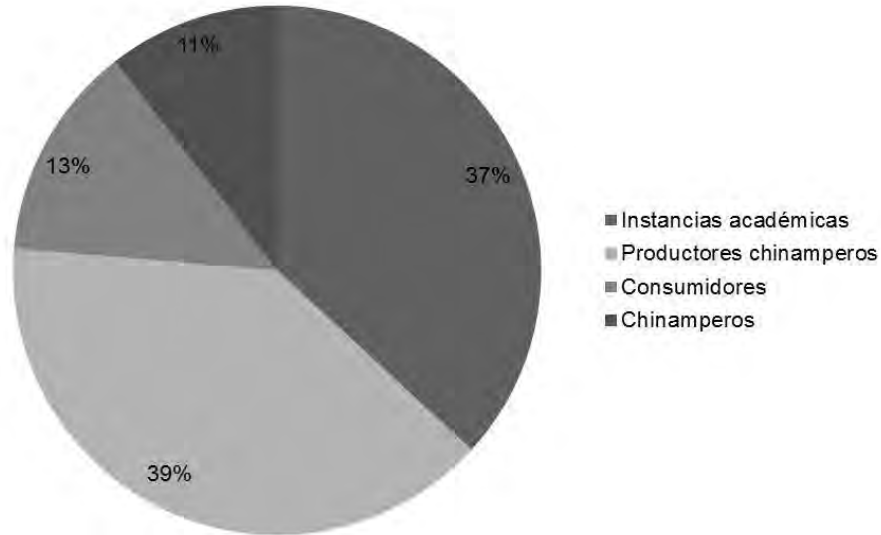
Gráfica 3. Utilidad de un mecanismo de etiquetado ecológico para los productos de la chinampa. Categorías agrupadas de acuerdo con las respuestas de los entrevistados.

Se indagó si estarían dispuestos a ser evaluados para que su producción fuera verificada como confiable de acuerdo a los estándares y límites máximos permisibles de contaminantes y clasificar así a sus productos como libres de agroquímicos, lo que implicaría una certificación a las buenas prácticas que determina la producción chinampera y el monitoreo constante de los refugios para obtener la Etiqueta Chinampera. El 90 % de los entrevistados respondió que sí estarían dispuestos a ser evaluados ya que contar con un respaldo es importante para garantizar que los consumidores tengan seguridad de los productos que están adquiriendo. Además, consideran que es de suma importancia ya que existe una fuerte deshonestidad de otros productores que declaran a sus productos orgánicos, cuando no lo son. Así mismo, están dispuestos a ser evaluados porque saben que adquirir un distintivo ayudaría a mejorar su calidad de vida a través de la dignificación de su trabajo. El 10 % restante considera que no necesita ser evaluado pues la gente ya sabe que sus productos no fueron producidos con agroquímicos por lo que no hay necesidad de someter sus prácticas a una certificación.

Complementando la pregunta anterior, se preguntó si consideran que los consumidores tienen derecho a saber sobre el proceso de producción y calidad de sus productos. El 90

% considera que los consumidores sí tienen derecho a saberlo ya que están pagando un precio mayor por sus productos y, por ello, deben corresponder con esa información. Consideran también que es indispensable que los consumidores tengan certeza de los alimentos que consumen y resaltan la importancia de la información para evitar la creencia de que el producto que producen está contaminado. Sólo un productor de los entrevistados considera que no es necesario informar sin especificar alguna razón y otro menciona que el consumidor tiene derecho a conocer las prácticas agrícolas parcialmente ya que como productor no se debe compartir el aprendizaje y conocimiento que se tiene al respecto.

Finalmente, se buscó conocer cuáles son los sectores sociales que los productores consideran que deberían estar involucrados en la gestión y monitoreo de la Etiqueta Chinampera. De acuerdo con el análisis, los productores chinamperos deben de ser el eje principal en el desarrollo y gestión de la herramienta de etiquetado (39 %), seguido de un acompañamiento de las instancias académicas (35 %) que verifiquen los procesos productivos y brinde asistencia técnica a los chinamperos. Se destaca la opinión de un entrevistado quien, a pesar de estar de acuerdo con que las instancias académicas participen, se encuentra indeciso, pues menciona que actualmente se enfrenta una crisis de credibilidad hacia las instituciones académicas e invita a realizar una reflexión sobre cuáles son las instituciones en México que siguen teniendo credibilidad con la sociedad. El 13 % de los entrevistados considera que los consumidores debieran estar involucrados puesto que la finalidad es generar un vínculo más estrecho con el consumidor, a través del consumo responsable y consciente. En cuanto a la participación del gobierno, sólo 11 % de los productores coinciden en que puede ser un buen apoyo; sin embargo, cabe destacar que el resto de los entrevistados menciona que no estaría dispuesto a trabajar con el gobierno por la corrupción y el manejo inadecuado que hace de los recursos destinados a proyectos de esta índole (Gráfica 4).

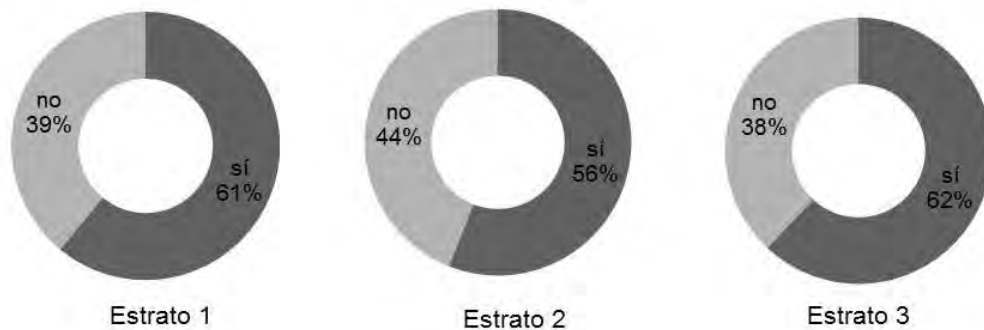


Gráfica 4. Sectores que los chinamperos consideran que deben estar involucrados en la gestión de la Etiqueta Chinampera.

6.2. Consumidores de la Ciudad de México

El 59 % de los encuestados afirma que consume algún tipo de productos orgánicos (PO). De ese porcentaje la mayoría de los consumidores de PO se encuentra en un intervalo de edad de 20 a 30 años. Del total de consumidores de PO, el 74% pertenecen al género femenino.

Los resultados muestran que en la encuesta general el consumo de PO es independiente respecto al estrato geográfico al que corresponden los encuestados ($\chi^2 = 0.677 > 0.05$). Sin embargo, sí hay cierta tendencia a mostrar que en todos los estratos geográficos hay un consumo mayor de PO (Gráfica 5).



Gráfica 5. Consumidores de PO en la muestra encuestada por estrato geográfico

Bajo esta lógica, se preguntó a los encuestados las razones por las cuales consumen PO, y a las personas que no los consumen cuáles eran las causas de sus decisiones de compra de productos convencionales. Respecto a los consumidores de PO, la principal razón para consumir PO en dos de los tres estratos es que “son saludables”, otra es que “son amigables con el medio ambiente”; para el estrato 3, la principal razón de consumo es que son productos “amigables con el medio ambiente”.

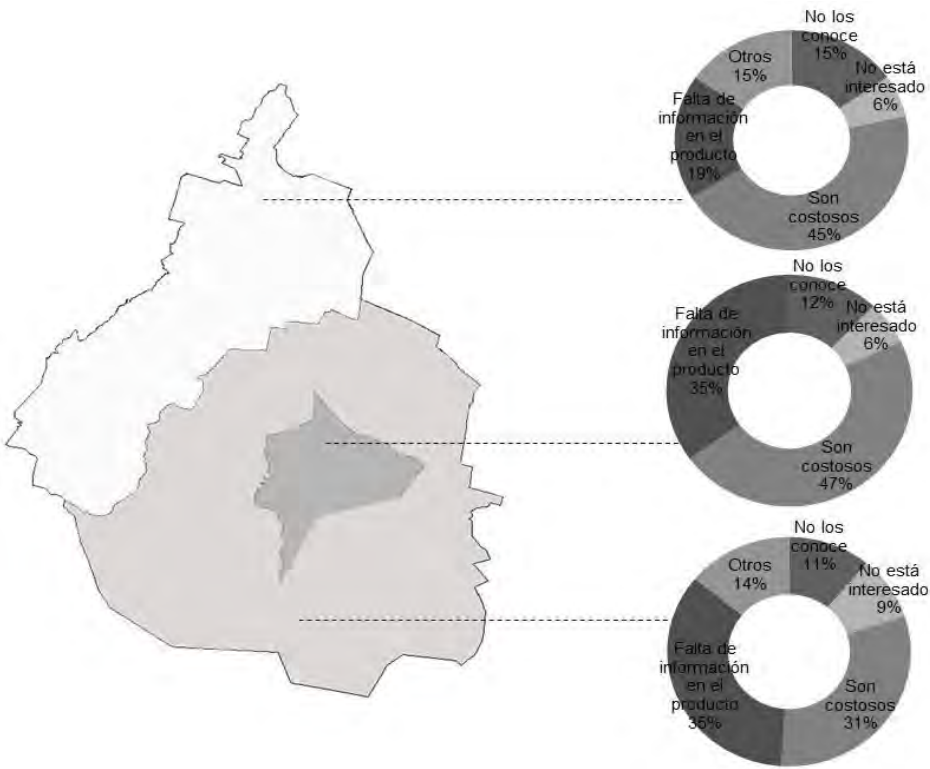
Aunque para los consumidores un “sello o distintivo que certifique el producto” no es su principal razón de compra, sí consideran que el reconocer un producto como orgánico que representa salud o fomenta la conservación del medio ambiente está relacionado directamente con la garantía en su compra lo que hace que aumente su confianza en el producto (Gráfica 6). La razón de compra de los PO y el estrato geográfico de los encuestados es independiente ($\chi^2 = 0.453 > 0.05$).



Gráfica 6. Razones de compra de los PO en la muestra encuestada

Respecto a las principales razones por las que los encuestados no consumen PO, se encontró que en el estrato 1 y 3 el costo es determinante. Esto podría indicar que hay segmentos de la población que cuentan con menores posibilidades económicas para

adquirirlos, en relación al estrato 2, en el cual es la falta de información lo que impide la adquisición de éstos, ya que existen productos que no tienen la posibilidad de garantizar que efectivamente sean de origen orgánico. Debe considerarse, por lo tanto, que la información es imprescindible para adquirirlos. Es importante destacar que el desconocimiento de la existencia de estos productos es común en cada uno de los estratos. Si se busca que el consumo de PO se incremente en todos los sectores de la población deben difundirse no sólo sus beneficios sino también su existencia en el mercado (Gráfica 7). Las razones por las cuales no se consumen PO y el estrato geográfico de residencia de los encuestados es independiente ($\chi^2 = 0.668 > 0.05$)



Gráfica 7. Razones por las que no se consumen PO en la muestra encuestada

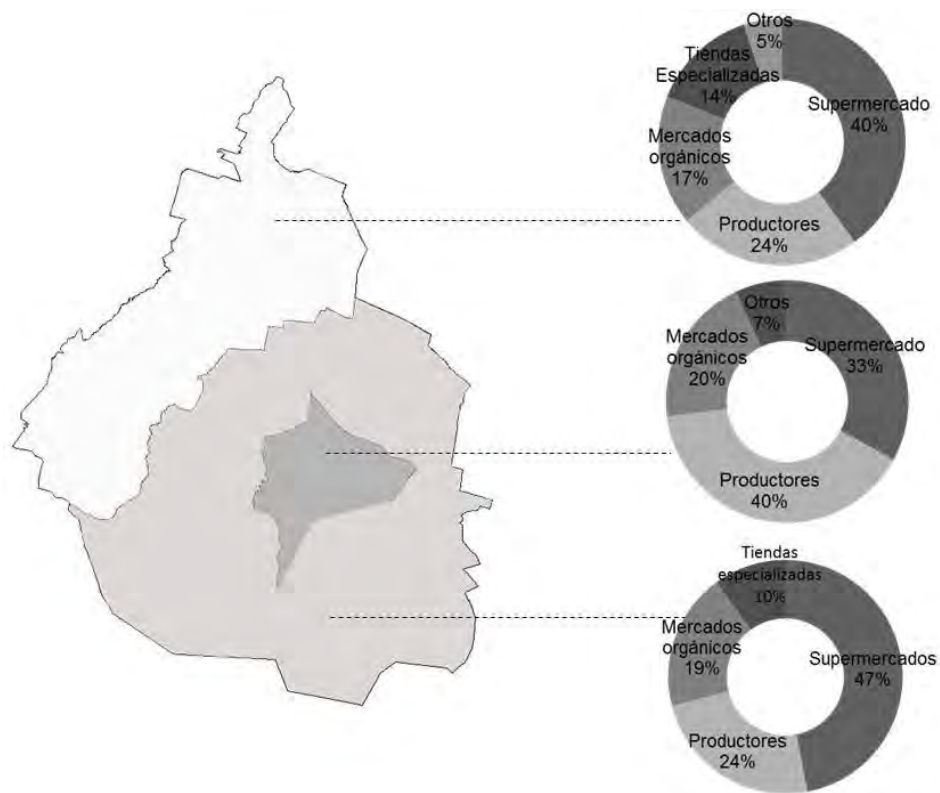
Con la finalidad de determinar la frecuencia de consumo, se preguntó a los encuestados cada cuánto tiempo, aproximadamente, consumen estos productos. Se observó que existe un consumo de PO común para los tres estratos de “dos a tres veces por semana”, situación que puede ser aprovechada para incentivar su consumo. Es importante destacar que un porcentaje considerable del estrato 1 consume diariamente PO por lo que, puede ser un nicho importante para el mercado aunado a su cercanía con Xochimilco (Gráfica 8).

La frecuencia de consumo y el estrato geográfico de residencia de los encuestados es independiente ($\chi^2 = 0.244 > 0.05$)



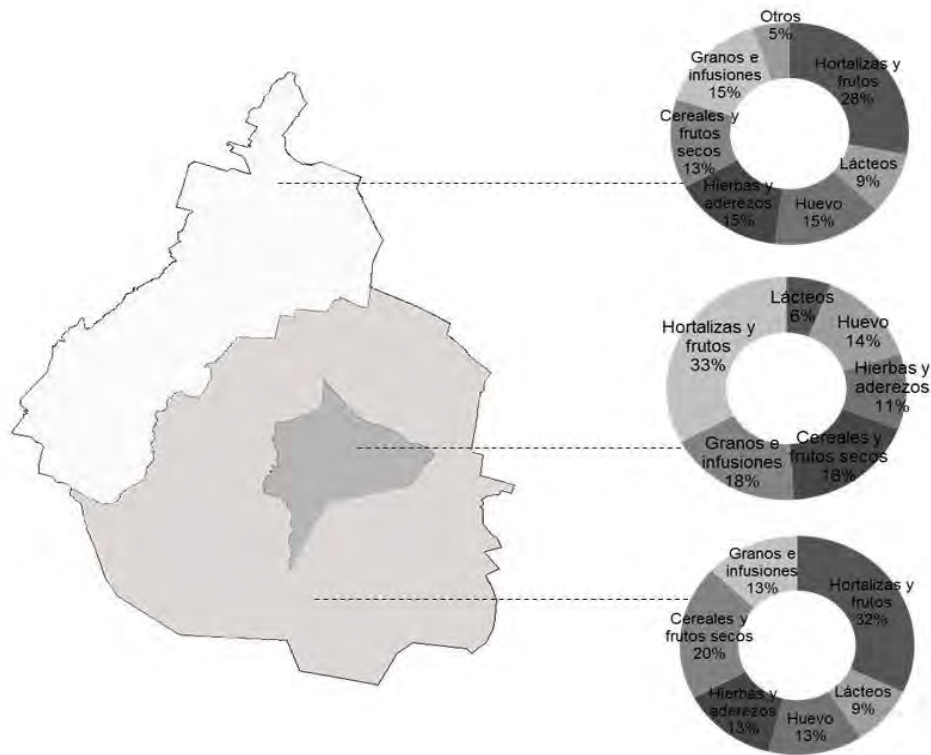
Gráfica 8. Frecuencia de consumo de los PO en la muestra encuestada

Bajo la lógica de que los productos orgánicos cada día están más presentes en el mercado, se preguntó a los encuestados cuál es el lugar en el que adquieren estos productos. De acuerdo con los resultados de la encuesta, se observa que para el estrato 1, la compra directa con el productor es la más frecuente, mientras que para los estratos 2 y 3 predomina la compra en supermercados (Gráfica 9). El lugar de compra de los PO y el estrato geográfico de residencia de los encuestados es independiente ($\chi^2 = 0.449 > 0.05$).



Gráfica 9. Lugar de compra de los PO en la muestra encuestada.

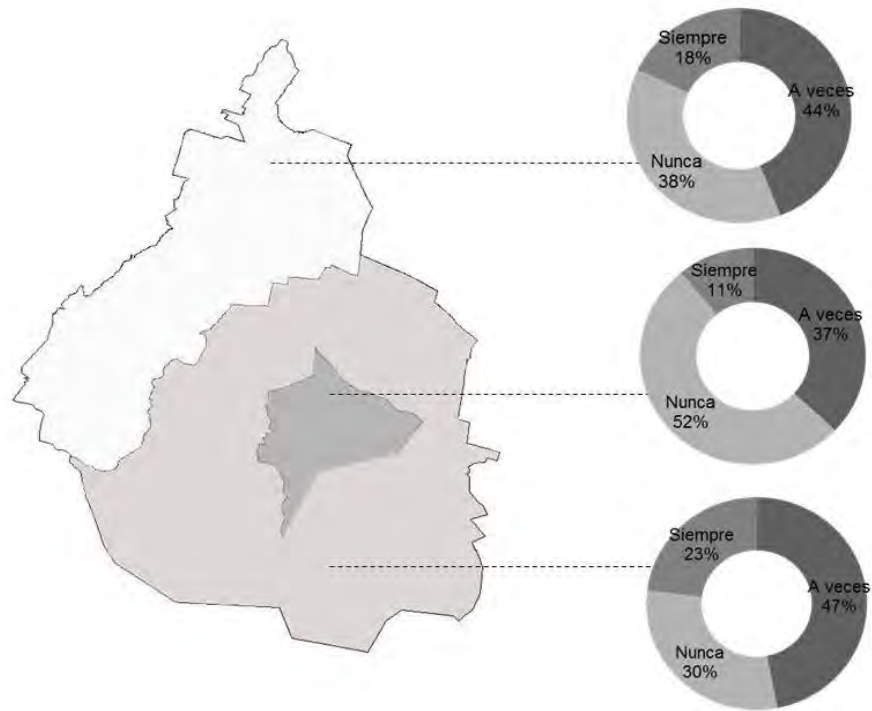
Para complementar la información anterior, se cuestionó sobre el tipo de productos orgánicos que se adquieren con mayor frecuencia. Para los tres estratos, el consumo de hortalizas y frutas resultó ser el más frecuente. Esto otorga una ventaja para los productos de la chinampa, ya que se ajustan al tipo de productos que los consumidores eligen. Se observa que, en general, se consume una amplia gama de productos orgánicos (Gráfica 10). La tipología de PO y el estrato geográfico de residencia de los encuestados es independiente.



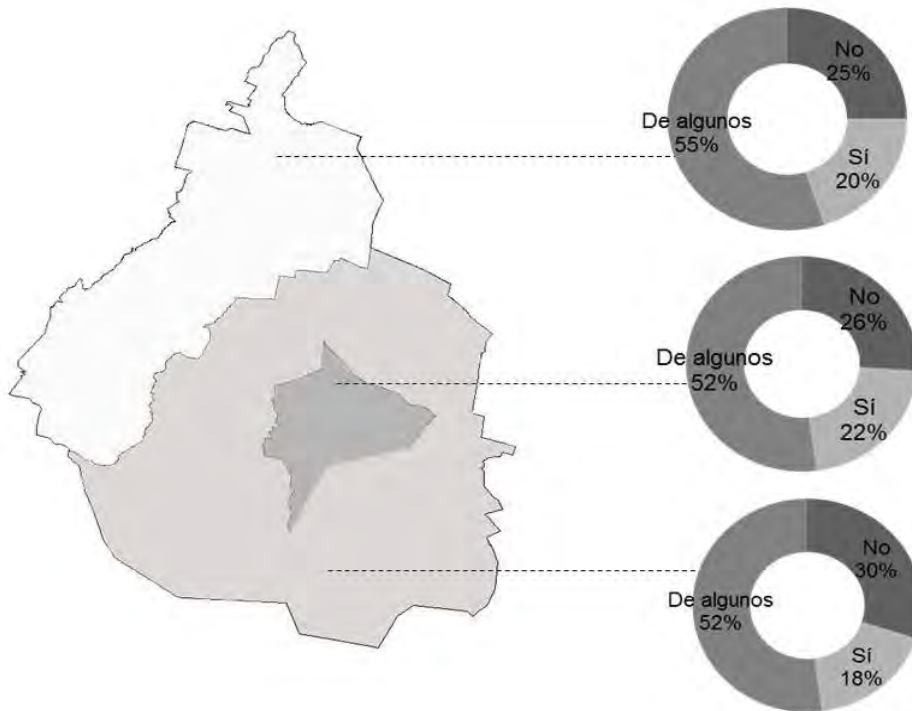
Gráfica 10. Tipología de PO que se consumen con mayor frecuencia en la muestra encuestada.

Al realizar la compra de un producto ecológico, una certificación representa la única garantía de estos atributos en el producto. A veces, los consumidores eligen productos que cuentan con este aval para asegurarse de la calidad del producto seleccionado. La investigación muestra que más de la mitad de los encuestados del estrato 1 no toma en consideración una certificación de PO, mientras que los estratos 2 y 3 toman en cuenta más frecuentemente los distintivos al momento de compra (Gráfica 11). La búsqueda de una certificación que avale la producción ecológica y el estrato geográfico de residencia de los encuestados es independiente ($\chi^2 = 0.436 > 0.05$).

Se preguntó a los encuestados si conocen el origen de los productos orgánicos que consumen. Los resultados señalan que en los tres estratos existe una tendencia a sólo conocer el origen de algunos PO; esto es importante porque permite concluir que existe una desvinculación del productor con el consumidor (Gráfica 12). El conocimiento del origen de los PO y el estrato geográfico de residencia de los encuestados es independiente ($\chi^2 = 0.989 > 0.05$).



Gráfica 11. Consideración de una certificación que avale la producción orgánica al momento de compra en la muestra encuestada.



Gráfica 12. Conocimiento del origen de los PO que se consumen en la muestra encuestada.

En relación a la pregunta sobre el interés de los consumidores para obtener más información del proceso productivo de los PO que adquieren, más del 80% de los encuestados para los tres estratos sí gustarían obtener información a este respecto. Los resultados indican que, para los consumidores, sí es importante conocer los atributos de los alimentos que consumen. El interés de los consumidores por obtener información de los PO y el estrato geográfico de residencia de los encuestados es independiente ($\chi^2 = 0.891 > 0.05$).

Las siguientes preguntas contemplan las respuestas de los encuestados que no consumen PO; es fundamental, por lo tanto, conocer su percepción acerca de Xochimilco, en relación a la producción chinampera y la conservación del axolote.

Se preguntó a los encuestados si conocen Xochimilco. Más del 90% de los encuestados de los tres estratos afirman que sí lo conocen; sin embargo, sería importante explorar cuáles son los atributos que asocian con Xochimilco pues, generalmente, sólo se le relaciona con el turismo. El conocimiento de Xochimilco y el estrato geográfico de residencia de los encuestados es independiente ($\chi^2 = 0.645 > 0.05$)

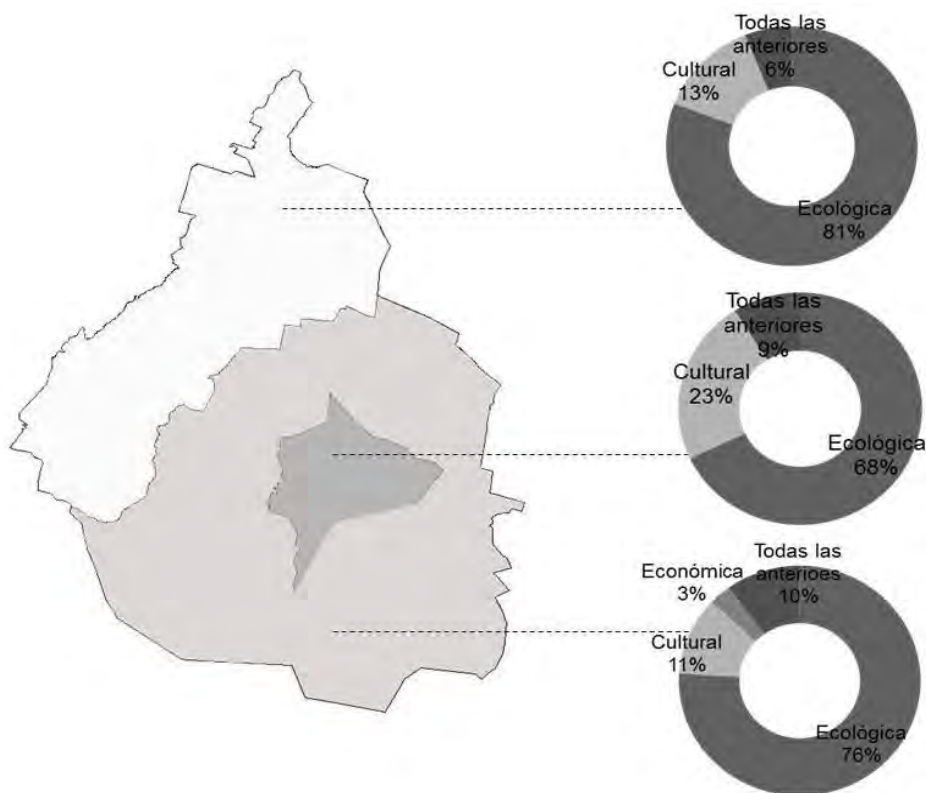
Se les preguntó también acerca de la percepción que se tiene respecto al grado de conservación del Sistema Lacustre de Xochimilco. El estrato 1 se encuentra consciente de la situación actual que enfrenta el ecosistema. Respecto al estrato 2 y 3, resalta que un porcentaje de encuestados considera que el Lago de Xochimilco se encuentra conservado (Gráfica 13). En general, se tiene una visión acertada de la problemática que aqueja el Área Natural Protegida. El conocimiento del grado de conservación de Xochimilco y el estrato geográfico de residencia de los encuestados es dependiente ($\chi^2 = 0.002 < 0.05$)



Gráfica 13. Percepción del grado de conservación de Xochimilco en la muestra encuestada.

Se buscó saber si los encuestados conocían al axolote de Xochimilco. Más del 90% de los encuestados para los tres estratos reconoce a esta especie. Como consecuencia, debe destacarse la existencia de un pequeño del estrato 1 que afirma no conocer al axolote, aun siendo una especie emblemática y endémica de la zona. El conocimiento de la especie y el estrato geográfico de residencia de los encuestados es independiente ($\chi^2 = 0.824 > 0.05$)

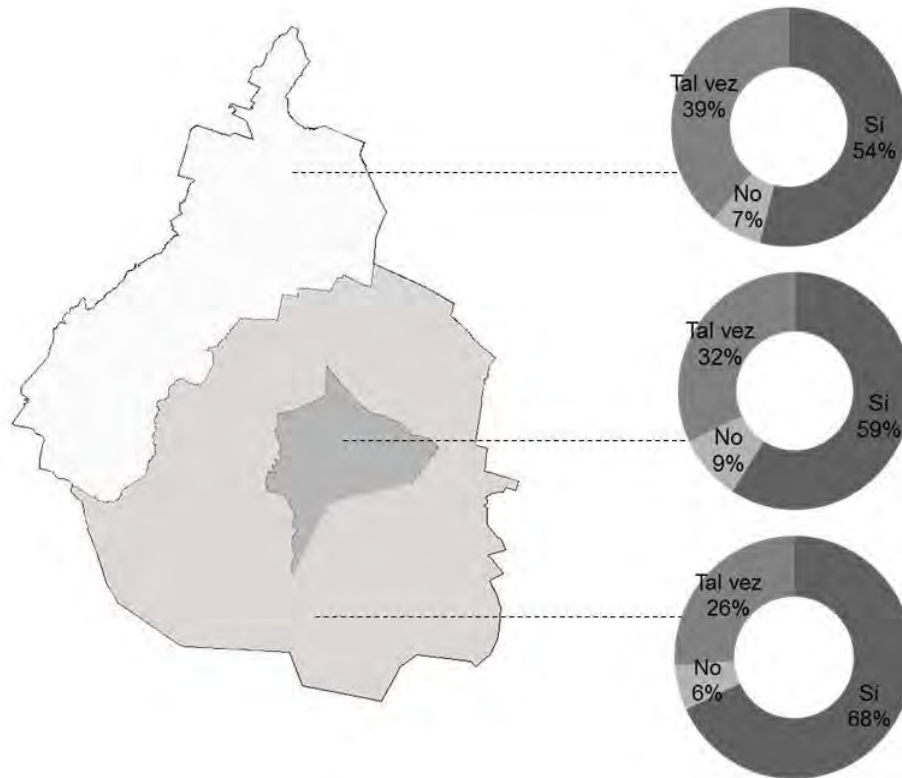
Se cuestionó acerca de la importancia atribuida al axolote. Para los tres estratos la importancia ecológica es la predominante, seguida de la importancia cultural. Es interesante destacar que el estrato 1 es el único que no hace mención a la importancia “económica”, a pesar de que en Xochimilco se sabe que el axolote se ha comercializado a lo largo de la historia (Gráfica 14). Las respuestas sobre la importancia del axolote y el estrato geográfico de residencia de los encuestados son independientes ($\chi^2 = 0.843 > 0.05$).



Gráfica 14. Importancia atribuida al axolote en la muestra encuestada

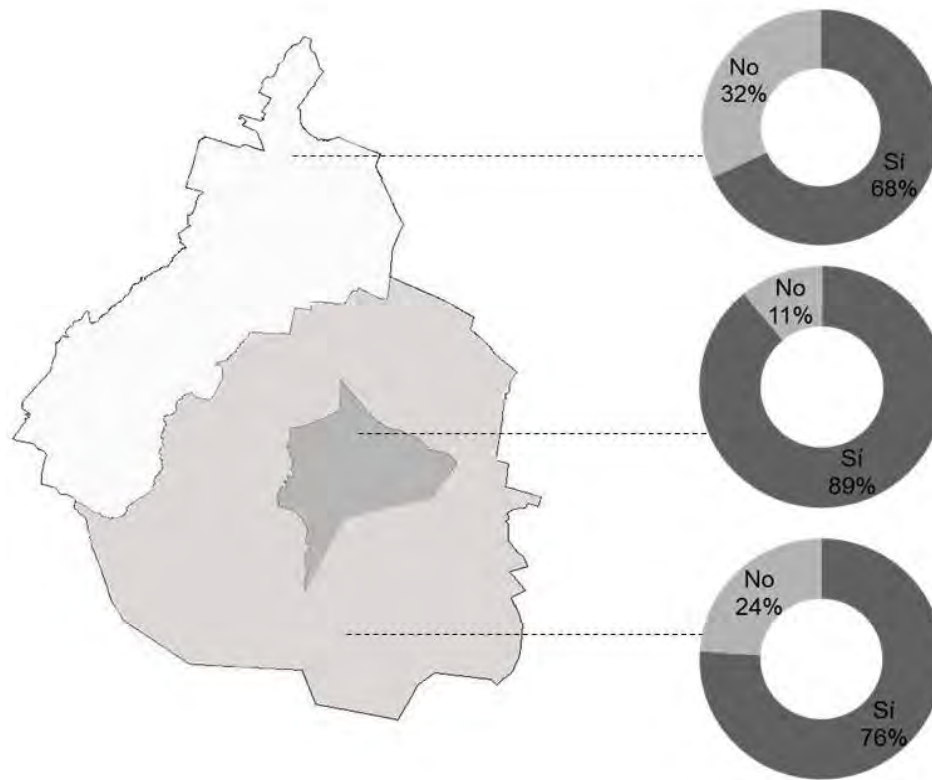
Se indagó si los encuestados reconocen que el axolote se encuentra en peligro de extinción. Para los tres estratos, más del 80% sabe que esta especie se encuentra críticamente amenazada. Resulta interesante observar que en el estrato 1 existe un porcentaje, aunque pequeño, que no conoce el status del axolote. El reconocimiento del axolote como especie en peligro de extinción y el estrato geográfico de residencia de los encuestados es independiente ($\chi^2 = 0.275 > 0.05$).

Siguiendo esta lógica, se preguntó a los encuestados si estarían dispuestos a apoyar la conservación de Xochimilco y del axolote mexicano a través de la compra de los productos que se ofrecen en la chinampa. Más del 50% de los encuestados para los tres estratos sí estaría dispuesto a hacerlo, resalta el hecho de que un porcentaje considerable se encuentra indeciso. Las respuestas de apoyo están condicionadas a que exista un mecanismo efectivo de transparencia y rendición de cuentas que resulte en pruebas fidedignas y confiables basadas en informes o estudios (Gráfica 15). La disposición a pagar por el rescate de Xochimilco y del axolote y el estrato geográfico de residencia de los encuestados es independiente ($\chi^2 = 0.246 > 0.05$).



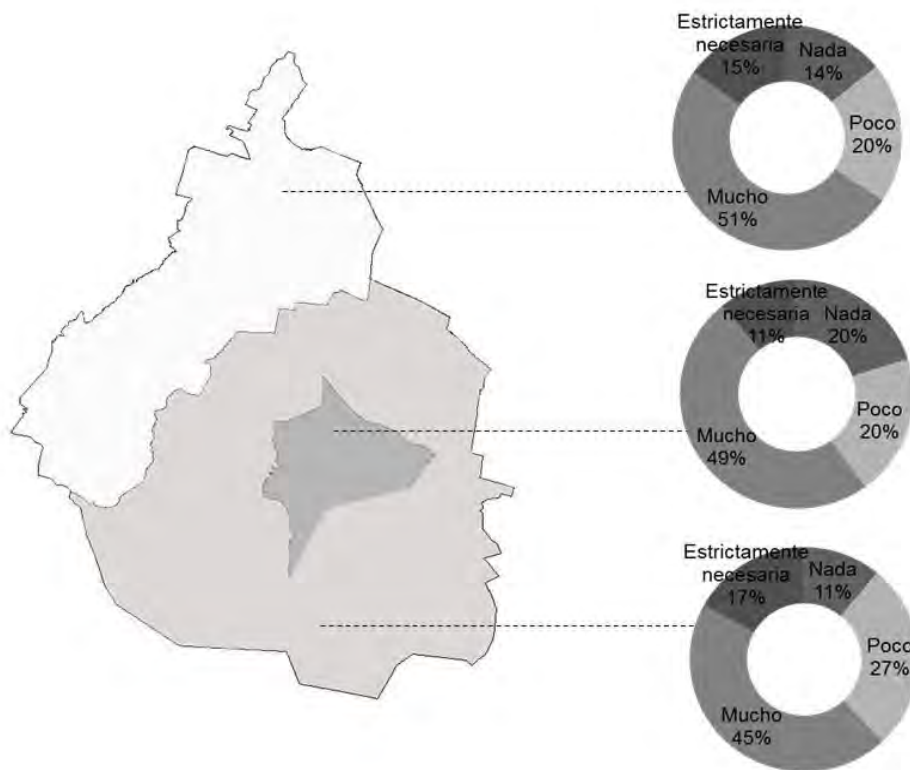
Gráfica 15. Disposición a apoyar la conservación de Xochimilco y el axolote

Se les preguntó a los encuestados si estarían dispuestos a comprar productos orgánicos provenientes de Xochimilco. En relación a los tres estratos, más del 60% de los encuestados señaló que sí adquirirían estos artículos; ello indica que la producción agrícola de la zona chinampera tiene potencial para ser insertada de manera exitosa en el mercado (Gráfica 16). Destaca que en el estrato 1, casi en su totalidad están dispuestos a apoyar la economía de los productores a través de un consumo local a diferencia de los otros dos estratos, ello nos habla de hay un gran potencial para consolidar un vínculo directo entre consumidores y productores. Entre las razones por las cuales no se comprarían hortalizas en esta zona, el estrato 1 arroja como principal limitante la preocupación por la utilización de “agua contaminada” en el riego de hortalizas, mientras que para el estrato 2 y 3, la principal razón radica en la lejanía de sus lugares de residencia respecto a Xochimilco. La disposición para comprar PO en Xochimilco y el estrato geográfico de residencia de los encuestados es dependiente ($\chi^2 = 0.015 < 0.05$).



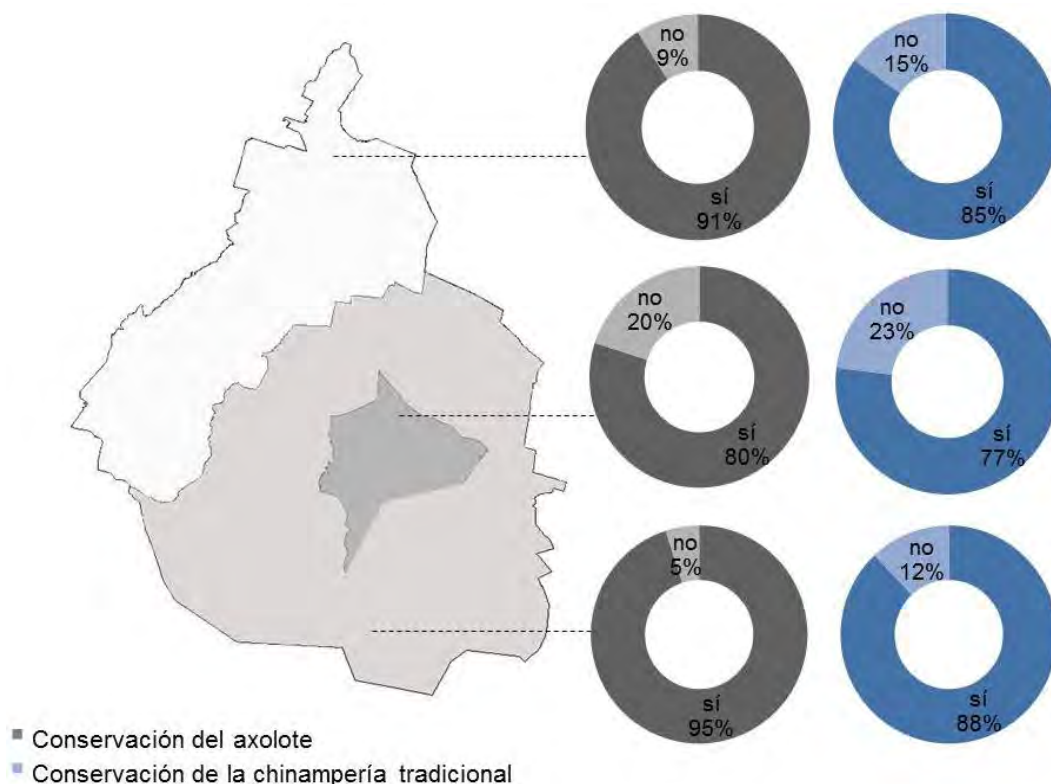
Gráfica 16. Disposición a comprar PO en Xochimilco en la muestra encuestada.

En este sentido, se cuestionó si una certificación que avalara la producción de la chinampa bajo el atributo de “orgánico” y que además conservara la biodiversidad de la zona, específicamente del axolote mexicano, influiría en su decisión de compra de los productos chinamperos. Para los tres estratos la influencia sería mayor al contar con una etiqueta que les ayudara a identificar estos atributos (Gráfica 17). La influencia de una certificación y el estrato geográfico de residencia de los encuestados es independiente ($\chi^2 = 0.220 > 0.05$).



Gráfica 17. Influencia de una certificación para adquirir los productos chinamperos en la muestra encuestada.

La última pregunta buscó identificar cuál atributo es el que más atrae a los consumidores, la conservación del axolote o la conservación del método tradicional de producción chinampero y cuál de ellos influiría más en la disposición a adquirir productos de la chinampa. Podemos observar que la preferencia se inclina hacia la conservación del axolote más que a la conservación de la chinampería, sin embargo, se debe destacar que para ambos atributos existe una buena disposición a adquirir productos de la chinampa (Gráfica 18).



Gráfica 18. Disposición a comprar productos chinamperos respecto a ciertos atributos del producto en la muestra encuestada

6.3. La Etiqueta Chinampera: una certificación para los productos de la chinampa

Con base en los resultados del análisis a productores y consumidores, se reconoce la importancia de un etiquetado ecológico que impulse un comercio justo para los productores chinamperos, un consumo responsable en los habitantes de la Ciudad de México, la conservación del axolote mexicano y del agroecosistema tradicional de Xochimilco.

Para esta propuesta se retomarán tres ejes rectores principales: la chinampería tradicional, el modelo chinampa-refugio y algunos parámetros relacionados con la producción orgánica. La consideración de éstas variables resulta indispensable. La calidad del agua en los refugios depende fundamentalmente del tipo de producción que se realice en la chinampa. Una producción libre de agroquímicos puede generar las condiciones óptimas para que el axolote sobreviva. De tal manera que, todos estos componentes se encuentran en interacción y al modificarse pueden afectar todo el sistema ambiental.

6.3.1. La chinampería tradicional

6.3.1.1 Las chinampas

La palabra “chinampa” proviene del náhuatl *chinamitl* = seto de cañas y *apam* = terreno plano. Este término se acuñó debido a que los entrelazados y tejidos de caña son el sustento principal de las chinampas. Su perímetro es definido por ahuejotes (*Salix bonplandiana*) que le confieren un mayor soporte y anclaje al suelo, además de que regulan la temperatura y previenen la erosión del suelo.

Palerm (1973), identificó dos tipos de chinampas en la zona lacustre, de acuerdo con la técnica de construcción empleada. 1) chinampas de tierra adentro, definidas como plataformas construidas en zonas pantanosas con drenaje deficiente que eran regadas mediante canales y 2) chinampas de laguna adentro, construidas en lagunas abriendo zanjas para formar canales. Sierra (1995) describió una variante de estos tipos de chinampas a la que denominó “chinampa de caja”, que es una construcción a base de troncos a manera de caja en las que se agregaban capas de tule y lodo para formar tierras artificiales (Figura 9).



Figura 9. Tipos de chinampas (a) chinampas de tierra adentro; (b) chinampas de laguna adentro; (c) chinampa de caja (Gutiérrez, 2010)

Las dimensiones de la chinampa son variables. Morfológicamente pueden describirse como parcelas estrechas de forma rectangular construidas por encima del nivel del agua, lo que permite el flujo permanente de la humedad y la irrigación evitando la salinización de su superficie (Toledo *et al.*, 2008).

Su construcción comenzaba con el reconocimiento del terreno; posteriormente se establecía el perímetro con estacas en cada una de las cuatro esquinas y se levantaban cercas y tejidos de cañas y carrizo en donde se apilaba vegetación acuática para permitir la filtración del agua con capas de lodo extraídas del fondo del sistema lacustre para mejorar la fertilidad del suelo, pues el agualodo genera una tierra rica en nutrientes. Entre

chinampa y chinampa se hacían apantles (canales) para permitir la filtración de agua a la altura de las raíces de las plantas (Martínez, 2004). Estos canales conformaron una red de acceso a través de canoas, medio de transporte utilizado por los agricultores (Figura 10).

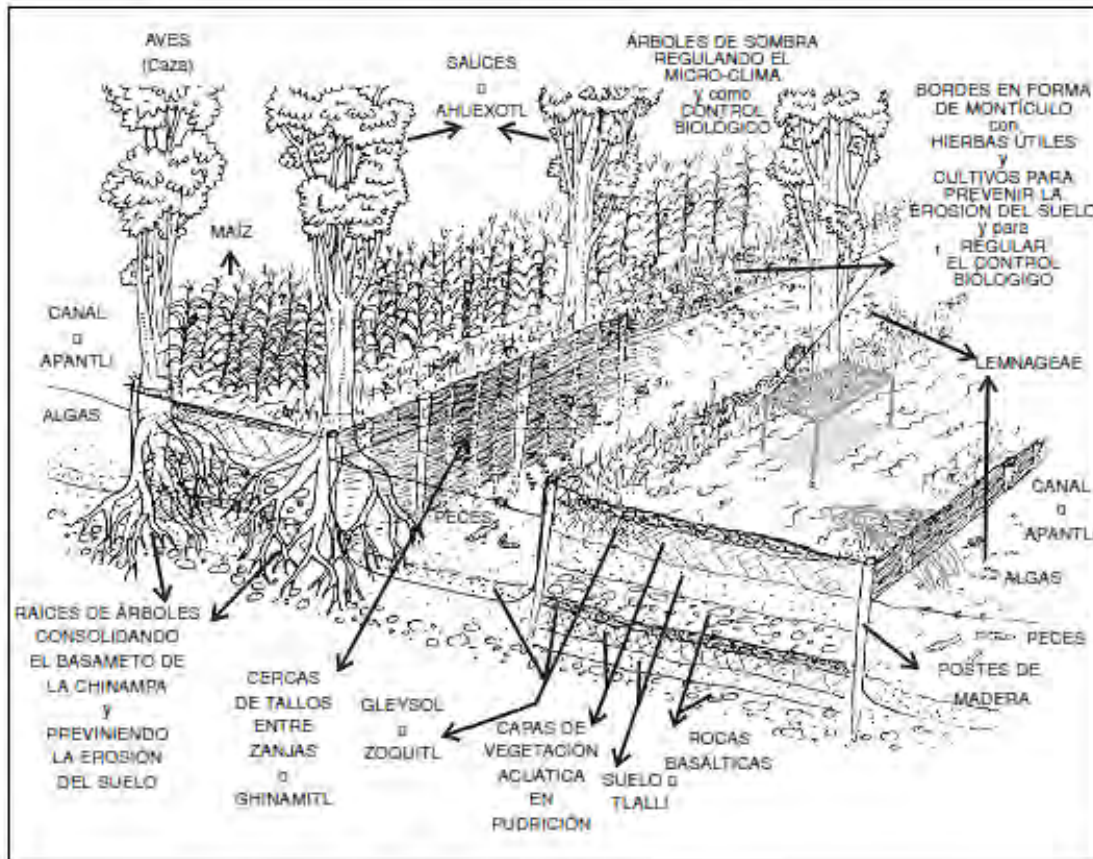


Figura 10. Elementos que integran una chinampa (Barrera-Bassols, 2003)

6.3.1.2. La agricultura chinampera

Una vez que la chinampa está lista para cultivarse, en el proceso de producción chinampera destaca una técnica que, de acuerdo a una investigación propia, se resume en siete pasos que la distinguen respecto a otros métodos agrícolas, los cuales se esquematizan en la Figura 11.



1 PREPARACIÓN DEL TERRENO

Se realiza el **deshierbe** de la chinampa y se procede a **barbechar**, el barbecho se entiende como la remoción de la tierra para descompactarla y mejorar la distribución de agua y nutrientes en el suelo.



3 EMBASURADO

En náhuatl se conoce como "*xaltocari*". Se generan capas con el lodo acuático o vegetación en la zona para abonar la chinampa y enriquecer la tierra.



5 ELABORACIÓN DE CHAPINES

Una vez seco el almácigo, se cuadrícula con un machete o unas cuchillas, los cuadrillos resultantes se denominan chapines o *tlacopetl* (en náhuatl). Éstos se agujeran con ayuda de una *coa* (*huitzotl*) y se depositan las semillas. El promedio de germinación es de ocho días.



2 CONSTRUCCIÓN DE SURCOS

Se delimita cada área de la unidad productiva a través de camellones o hileras. Los surcos se generan a través de unas guías llamadas "medidas". Este proceso se acompaña del "mateo" en donde se generan hoyuelos para meter el chapín.



4 ELABORACIÓN DE ALMÁCIGO

Se elabora una base rectangular con surcos altos y extensión de 1 a 1.5 metros de ancho. Posteriormente, se extrae lodo del fondo de los canales y se escoge con la mano o con un bieldo para que quede limpio de basura. El almácigo se deja oreando un día para obtener una consistencia más sólida.



6 RIEGO TRANSPLANTE

Con la ayuda de un cuero o "*zoaquimátl*" se recoge agualodo de los canales para regar la chinampa, este método ayuda a mejorar la fertilidad del suelo.

Una vez germinadas las semillas, se seleccionan los chapines con las plántulas más vigorosas y se trasladan a los surcos preparados anteriormente.

Figura 11. Fases de la técnica chinampera tradicional. Elaboración propia a partir de entrevistas

A lo largo de este proceso existen otras prácticas que distinguen a la chinampería de otros métodos de producción agrícola. Por un lado, se practica la *rotación de cultivos*, que permite nitrogenar el suelo, controlar el salitre en la zona chinampera y evita la aparición de plagas y enfermedades, con lo que aumenta el rendimiento de la chinampa.

Otra característica distintiva es la *combinación de policultivos*. Una revisión elaborada por Quiñónez (2005) detectó la integración de más de 40 cultivos distintos que se producían en la época prehispánica; en la actualidad hay registro de aproximadamente 80 cultivos en la chinampa (Carlos Sumano, comunicación personal, 18 de octubre 2017). La combinación de plantas en la chinampa permite (1) intensificar los cultivos múltiples en un mínimo espacio productivo, (2) reducir al máximo el espacio no plantado y (3) mantener los cultivos durante las estaciones seca y fría (Toledo *et al.*, 2008). Esto ha hecho que se considere como un agroecosistema con gran productividad. Sanders (1957) estimó que las chinampas obtenían un rendimiento de 3.5 a 6.3 toneladas por hectárea y que cada una de ellas podía producir alimento suficiente para 15-20 personas por año. Por último, los insumos utilizados para controlar plagas y enfermedades, así como para mejorar la fertilidad del suelo provienen de fuentes únicamente naturales; es por ello que la chinampería puede ser considerada dentro de las prácticas que definen a la agricultura orgánica.

El cuidado de cada uno de los elementos involucrados en este proceso de producción agrícola le confiere a las chinampas una capacidad sorprendente de producción, mismo que únicamente puede realizarse de manera artesanal (Martínez, 2004). Resulta sobresaliente mencionar que algunos productores en la zona chinampera han optado por hacer uso de agroquímicos para mejorar el rendimiento de su chinampa, pues las condiciones actuales a las que se enfrenta Xochimilco, no permiten la generación de una productividad como la que se podía observar en la época prehispánica. En este sentido, es necesario fomentar la reactivación de la técnica chinampera tradicional por medio de incentivos y apoyos a los productores, para lograr una reconversión al cultivo en chinampas de manera tradicional, lo que supondrá una mejora en las condiciones ambientales de Xochimilco.

6.3.2. El modelo chinampa - refugio

Como se mencionó anteriormente, el axolote es una de las especies más afectadas por el deterioro de Xochimilco. Los requerimientos ecológicos y las características fisiológicas de

este anfibio lo hacen altamente sensible a los cambios en su hábitat (Duellman *et al.*, 1994). El primer censo realizado en 1998 por la Dra. Virginia Graue arrojó que la población ascendía a 6,000 individuos por kilómetro cuadrado. Los datos del último censo realizado indican la existencia de sólo 99.1 individuos por kilómetro cuadrado (Levy, 2017), lo que nos permite dilucidar la dimensión del problema en relación a la pérdida de esta valiosa especie y la urgente necesidad de establecer programas estratégicos para la salvaguarda del axolote.

Zambrano y colaboradores (2007) realizaron un análisis de la viabilidad de la población y determinaron que la mejor manera de restaurar las poblaciones de axolotes es aumentando la supervivencia de los huevos y las larvas, junto con la restauración del hábitat y el control de los depredadores, en lugar de la reintroducción de crías reproducidas en cautiverio. Bajo esta lógica, propusieron la creación del modelo refugio-chinampa, involucrando la conservación *in situ* del axolote y en donde los organismos puedan llevar a cabo su ciclo de vida sin las amenazas que representan las condiciones actuales del Lago de Xochimilco.

El establecimiento de los refugios-chinampa busca construir una simbiosis entre este método de producción agrícola y la conservación del axolote. A este método de producción se le suma una plusvalía que se le da a los productos agrícolas al venderse como libres de agroquímicos y como productos amigables con el medio ambiente. Con esta forma de producción existe un beneficio potencial para los chinamperos y para la conservación de Xochimilco y del axolote (Aguilar-Ibarra *et al.*, 2013; Rubio, 2014).

Existen experiencias exitosas documentadas en el establecimiento del modelo refugio-chinampa. Rubio-Lozano (2014) realizó una evaluación de este modelo y observó que los refugios funcionan como una herramienta para la restauración del hábitat para especies nativas al presentar condiciones físico-químicas óptimas para el desarrollo del axolote y de otras especies como los charales y los acociles que se encuentran dentro de la cadena trófica de Xochimilco.

Para un establecimiento exitoso de los refugios, es necesario considerar algunas variables morfométricas, físico-químicas y biológicas que generan las condiciones óptimas para la supervivencia del axolote, mismas que revisaremos a continuación.

6.3.2.1. Variables morfométricas

En la etapa de acondicionamiento es de suma importancia proveer los elementos indispensables para que las poblaciones del axolote puedan llevar a cabo su reproducción y aumentar su supervivencia. Respecto a las variables morfométricas, se han establecido medidas mínimas con las que deben cumplir los refugios en su etapa inicial. Es importante tomar en cuenta que, debido a que la dimensión y condiciones de las chinampas no son homogéneas, estas medidas pueden presentar modificaciones.

De acuerdo con el Manual Técnico para la replicación del modelo refugio-chinampa (Laboratorio de Restauración Ecológica, 2015) el primer paso es colocar una compuerta con malla plástica (tipo criba con luz de malla menor a los 0.5 cm) en los extremos del refugio que se encuentren conectados a los canales principales. Este diseño permite el flujo de agua y evita la entrada de especies exóticas como la carpa y la tilapia.

Respecto a las dimensiones, se debe considerar al menos 1 metro de profundidad para evitar temperaturas muy altas, así como un ancho mayor a 1.5 metros para permitir el flujo hídrico y que no existan estancamientos de agua, pues la oxigenación del agua es un factor determinante en el desarrollo de especies acuáticas. El largo varía respecto al tamaño total de la chinampa pero se proponen medidas de los 20 a 70 metros. Aunado a ello, se deben considerar 1.5 metros de distancia entre la zona de cultivos y los refugios para evitar lixiviados que contaminen el agua de los refugios (Figura 12).

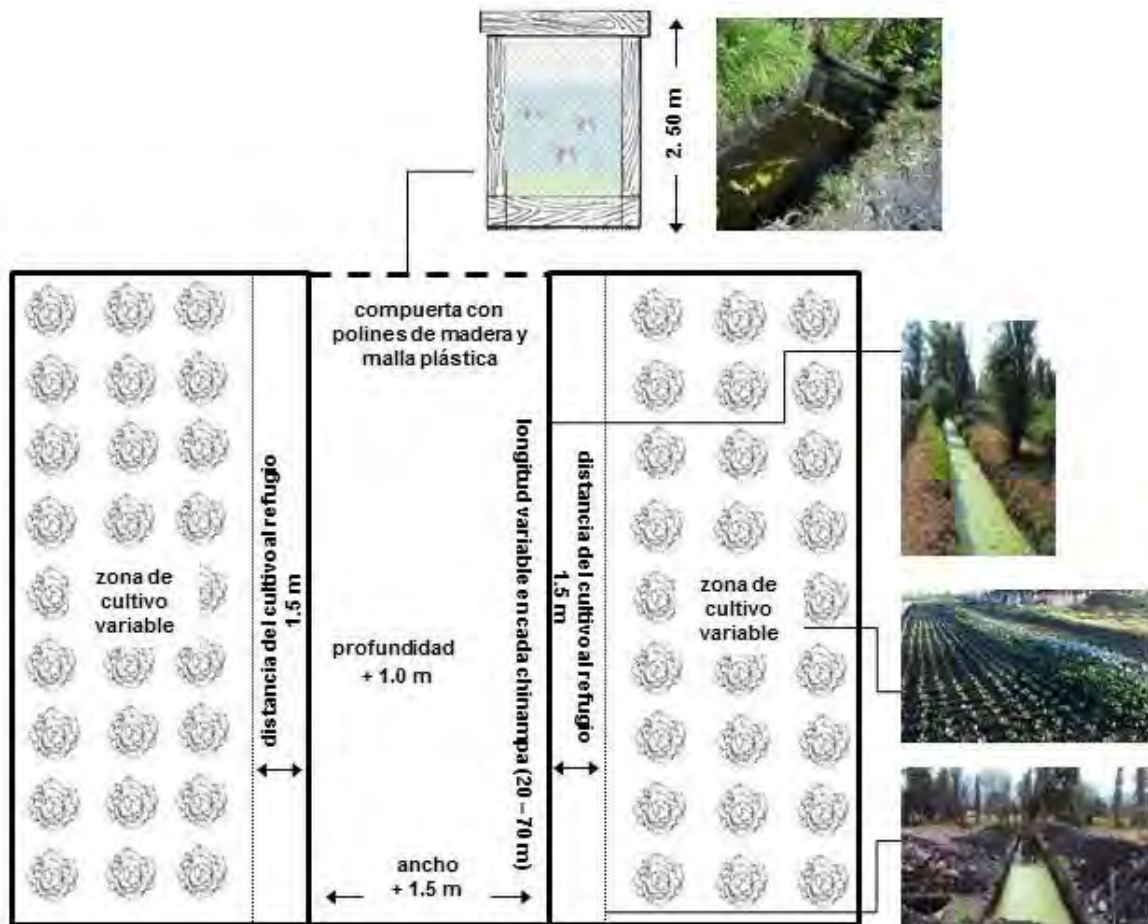


Figura 12. Morfometría ideal de los refugios. Elaboración propia con base en el Manual para la construcción de refugios del Laboratorio de Restauración Ecológica (2015)

6.3.2.2. Variables biológicas

Deben sembrarse ahuejotes (*Salix bonplandiana*) en el área perimetral de la chinampa, con espacio de 2.5 m mínimo de distancia entre cada individuo para ayudar a retener el suelo y proveer sombra a los refugios, esto mantiene la temperatura del agua en valores óptimos (Laboratorio de Restauración Ecológica, 2014).



Figura 13. Barrera de ahuejotes en la chinampa (Laboratorio de Restauración Ecológica, 2015).

Además, se deberá realizar una siembra de macrófitas acuáticas de especies como cola de zorro (*Myriophyllum aquaticum*), elodea (*Elodea sp*), ninfa acuática (*Ninfae mexicanum*), lirio acuático (*Eichornia crassipes*), mil hojas de agua (*Ceratophyllum demersum*) y lentejilla (*Lemna gibba*). Su introducción disminuye la cantidad de sólidos disueltos en el agua y la salinidad actuando como biofiltro, y actúa como refugio para que el axolote pueda llevar a cabo su ovoposición (Figura 14).



Figura 14. Plantas acuáticas presentes en los refugios (Laboratorio de Restauración Ecológica, 2015).

Respecto a las especies animales nativas, es necesaria la colocación de individuos juveniles y adultos de charal (*Menidia jordani*) e individuos adultos de acocil (*Cambarellus montezumae*) para restablecer la dinámica trófica natural del ecosistema (Rubio-Lozano, 2014). Estos individuos son parte de la dieta del axolote y su presencia en el agua es un factor determinante en el crecimiento y desarrollo de la especie. Previo a la siembra, deben ser retiradas las especies exóticas que se encuentren dentro de los refugios, de lo contrario será afectada la red trófica (Figura 15).

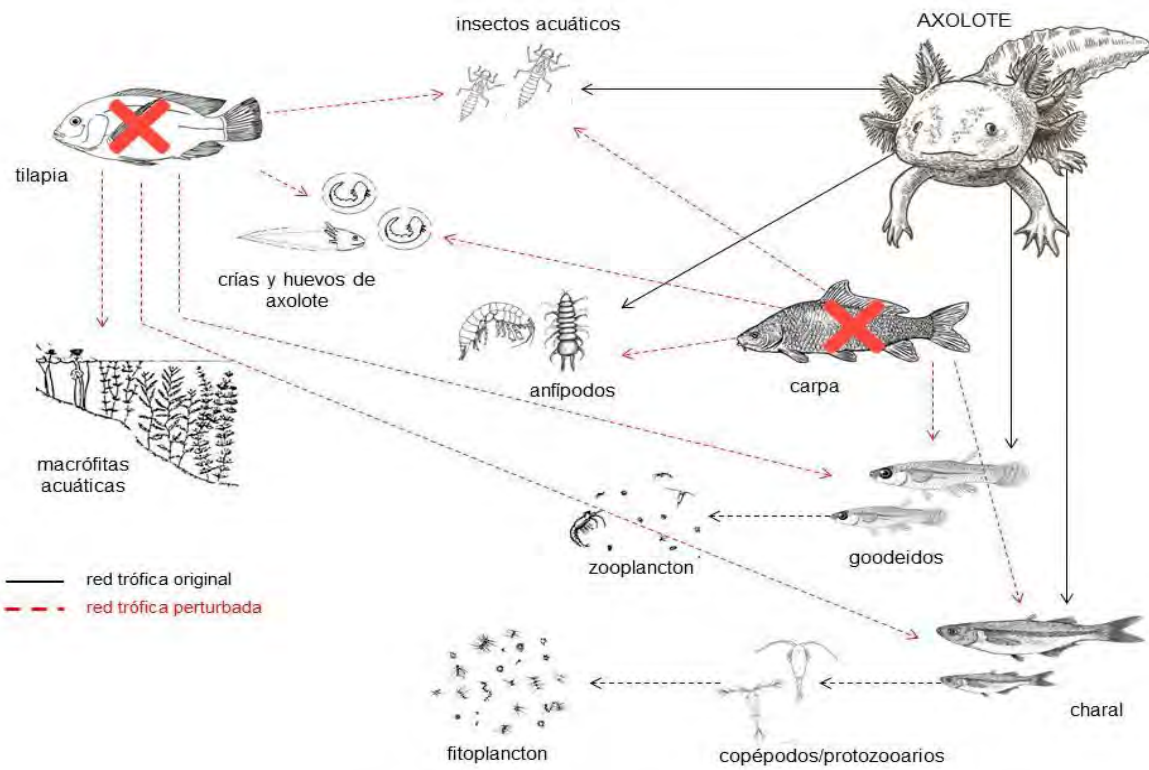


Figura 15. Esquema de la dinámica trófica original y perturbada en Xochimilco (Zambrano *et al.*, 2014). Elaboración propia.

En cuanto a la colocación de los axolotes, Rubio-Lozano (2014) propone una densidad ideal de 1 axolote/m² y hasta 3 axolotes/m² por refugio para desarrollarse óptimamente (Figura 16).



Figura 16. Colocación de axolotes en el refugio (Laboratorio de Restauración Ecológica, 2013)

6.3.2.3 Mantenimiento y monitoreo

Una vez acondicionado el refugio es importante realizar acciones de mantenimiento para mantener el equilibrio en el sistema. Se deberá realizar el recambio de agua para ayudar a la oxigenación en caso de no existir flujo de ésta, también deberá retirarse la maleza y hierba para favorecer la entrada de agua, además del paso del viento y controlar el crecimiento de macrófitas acuáticas para no impedir el paso de energía solar, relacionada con la productividad primaria (Rubio-Lozano, 2014).

En relación a las acciones de monitoreo, deben evaluarse periódicamente ciertas variables físico-químicas. La calidad del agua es un factor indispensable para la supervivencia de las poblaciones de axolote. De acuerdo con una recopilación propia de los diversos trabajos del Laboratorio de Restauración Ecológica, las variables identificadas para el desarrollo óptimo del axolote se muestran en la Tabla 4:

Parámetro	Valor óptimo	Parámetro	Valor óptimo
Alcalinidad	150 a 250 mg/L	Conductividad	400-850 mS/cm
Dureza	60 a 120 mg/L	Sólidos disueltos	0.2 – 1.20 g/L
Amonio	>0.2 mg/L	Salinidad	0.15 – 1.0 ppt
Nitratos y nitritos	>0.3 mg/L	Transparencia	15 a 90 cm
Concentración de CO ₂	<5 mg/L	pH	7.6 – 8.0
Cloruros y fluoruros	>3.8 mg/L	Temperatura	10 – 18 °C
Coliformes totales	>20000/100 mL	Oxígeno disuelto	5.95 mg/L

Tabla 4. Parámetros físico-químicos del agua óptimos para el desarrollo del axolote (Laboratorio de Restauración Ecológica, 2014). Elaboración propia.

Otros parámetros que deben de evaluarse periódicamente son la penetración de luz, turbidez, clorofila α , la profundidad y la estimación de abundancia de vertebrados acuáticos, insectos acuáticos y zooplancton, el monitoreo constante de estos parámetros

permite llevar un seguimiento de los refugios-chinampa y ayuda a detectar las acciones de mejoramiento dentro de la unidad.

Dado que la chinampería tradicional se ajusta a los principios de producción orgánica ya que no utiliza agroquímicos en ninguna etapa del manejo productivo, se retomarán algunos criterios que son considerados en el otorgamiento de las certificaciones orgánicas para complementar la propuesta de Etiqueta Chinampera. A esto se le suma que, a pesar de que en 47.7 % de la superficie productiva del ANP aún se aplica el sistema chinampero (Monte *et al.*, 2014), algunos productores han optado por tecnificar su método agrícola a través de la utilización de fertilizantes y plaguicidas químicos para mejorar la productividad de su chinampa, por esta razón, se hace necesario evaluar sus prácticas para determinar si cumplen con los estándares de calidad y normas de producción, que aseguren la calidad de los alimentos y así ser candidatos a obtener la Etiqueta Chinampera.

6.3.3. Estándares de producción orgánica

Carmona y colaboradores (2014) identifican que las fuentes de contaminación más importantes en Xochimilco son las descargas de aguas residuales domésticas, industriales y de actividades productivas como la ganadería y; la contaminación por empleo de fertilizantes y plaguicidas químicos que se filtran al manto acuífero. Esto hace necesario realizar un análisis de ciertos parámetros de calidad del agua y suelo, al ser los principales recursos involucrados para la práctica agrícola.

De acuerdo con la normatividad, la producción agrícola en México está regulada por la Ley de Productos Orgánicos (DOF 27-02-2006) y los Lineamientos para la Operación Orgánica de las Actividades Agropecuarias, las cuales dictan los parámetros que deben ser considerados para validar un producto bajo el distintivo de orgánico. Como se mencionó anteriormente, en este trabajo se propone la evaluación de calidad del agua y suelo pero también se hace necesario complementarlo con un análisis de lodos, al ser el principal abono utilizado en la chinampería, y de las hortalizas producidas que permitan identificar la presencia de contaminantes, tomando como referencia las Normas Oficiales Mexicanas y la Legislación Internacional que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para estos elementos (Tabla 5).

Tabla 5. Elementos sujetos a evaluación en la certificación orgánica y su vinculación jurídica. Elaboración propia.

Suelo	NOM-021-SEMARNAT-2000, que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, muestreo y análisis
Lodos y biosólidos	Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002, especifica los límites máximos permisibles de contaminantes en lodos y biosólidos para su aprovechamiento y disposición final.
Agua	NOM-003-ECOL-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público. NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
Hortalizas	Legislación Internacional (Codex Alimentarius, Unión Europea, Estados Unidos, China).

Un suelo saludable, el uso correcto de abonos orgánicos y una buena calidad del agua destinada al riego pueden darnos la base para una producción de alimentos inocuos y de buena calidad para los consumidores. El Laboratorio de Restauración Ecológica (2014) realizó un análisis físico-químico de las hortalizas que se producen en la zona chinampera. De acuerdo con el análisis realizado, las hortalizas presentaron rangos de metales pesados por debajo de los límites máximos permisibles en la legislación correspondiente, a excepción de los rábanos que presentaron un contenido promedio de plomo por encima de la normatividad. En cuanto a los contaminantes microbiológicos, no se encontró ningún nivel de contaminación que excediera el límite máximo permisible. Esto demuestra que, a pesar de la concepción que se tiene acerca de la calidad del agua que se utiliza para riego en la zona chinampera, la mayoría de las hortalizas no presenta riesgos sanitarios importantes pero es necesario realizar evaluaciones periódicas.

6.3.4 De la implementación de la Etiqueta Chinampera

Con base en la información anteriormente reportada respecto a la producción agrícola chinampera y el modelo chinampa-refugio, se presenta en la Figura 17 un esquema

general de los parámetros que se proponen para ser evaluados en el marco de la Etiqueta Chinampera.

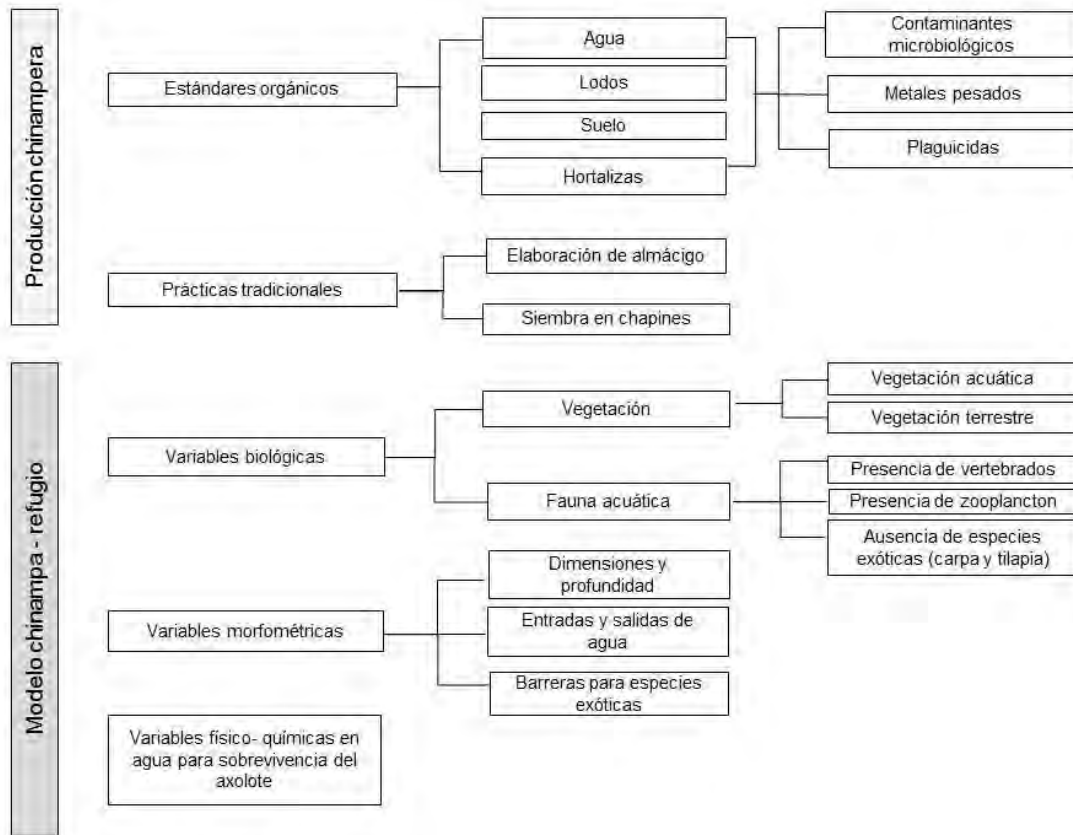


Figura 17. Parámetros generales que deben someterse a evaluación para la obtención de la Etiqueta Chinampera

6.3.4.1. Aplicación

La aplicación de la Etiqueta Chinampera considera a los productores que ya se encuentran trabajando con el método de agricultura en chinampas realizando cultivo de hortalizas y/o flores y, que además, cuentan ya con uno o más refugios dentro de su chinampa para la protección del axolote. No obstante, se debe de plantear una convocatoria abierta a cualquier productor que desee integrarse al proyecto.

6.3.4.2 Normativa de referencia

Esta propuesta tiene como base la Ley de Productos Orgánicos (DOF 07-02-2006) y el Reglamento de la Ley de Productos Orgánicos (01-04-2010) y las distintas Normas Oficiales Mexicanas, la NOM-004-SEMARNAT-2002, que especifica los límites máximos

permisibles de contaminantes en lodos y biosólidos para su aprovechamiento y disposición final; la NOM-003-ECOL-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público en conjunto con la NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Respecto a la calidad de las hortalizas chinamperas, México no cuenta con una normatividad para la evaluación de calidad de producto. En este trabajo, se considera la legislación internacional del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) y los Estándares de Límites Máximos Permisibles de Contaminantes en Alimentos (GB 2762-2012) expedidos por China.

6.3.4.3 Procedimiento de concesión de la Etiqueta Chinampera

Los productores que se encuentren interesados en obtener la Etiqueta Chinampera deberán ingresar una solicitud al organismo certificador. Una vez aceptada la solicitud, personal asignado realizará una visita previa a la unidad productiva del interesado para realizar una entrevista y e inspección de las condiciones de la chinampa. Ello, permitirá identificar el grado de avance del productor en cuanto a dos cuestiones: producción agrícola y refugios para el axolote (Anexo), también se deberán tomar muestras de agua, suelo y hortalizas para enviar a laboratorio para, en conjunto con la entrevista, se obtenga un diagnóstico inicial.

Aquellos productores que resulten con un grado de avance mayor en sus chinampas podrán iniciar el proceso para la concesión de la Etiqueta Chinampera. Para los productores que no cumplan con la totalidad de los criterios, deben ser identificadas sus necesidades y limitantes a fin de determinar el tipo de asistencia técnica que se requiere para trabajar en conjunto y que así, puedan contar con una chinampa en condiciones óptimas para iniciar el proceso de certificación y se les otorgue la Etiqueta Chinampera.

En este sentido, se propone la construcción de distintos niveles de certificación que deberán ser definidos por distintos criterios de avance mínimos requeridos en cuestiones de producción agrícola y el trabajo con los refugios. En este trabajo, no se plantean dichos criterios que determinarán el nivel de certificación. Sin embargo, es necesario, realizar una siguiente investigación al respecto que establezca los criterios correspondientes para

otorgar cada uno de los niveles de certificación. Este planteamiento podría ayudar a disminuir la desigualdad entre productores, permitiendo que todos aquellos interesados puedan acceder a una certificación y poco a poco promover un avance integral en el que la meta sea que todos cuenten con un nivel 3 de certificación.

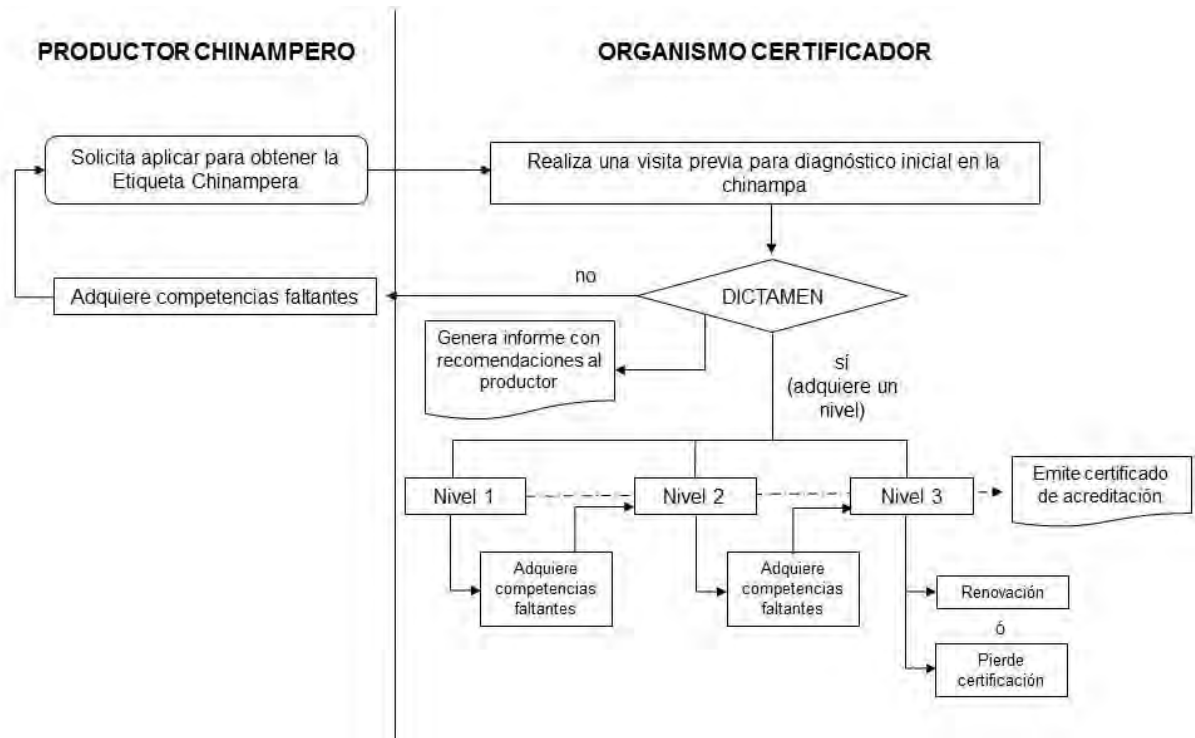


Figura 18. Diagrama de flujo para el proceso de concesión de la Etiqueta Chinampera

6.3.4.4 Monitoreo

Aunque este trabajo no plantea en este momento un modelo de seguimiento, se propone que en una segunda fase se desarrollen instrumentos que permitan validar la adecuada implementación del modelo chinampa-refugio y las buenas prácticas agrícolas. Por ejemplo, construir un cuerpo técnico de personas que esté capacitado para realizar evaluaciones semestrales en la chinampa a través de instrumentos como bitácoras, registros fotográficos, pruebas de laboratorio y visitas en campo para corroborar la información. En caso de no cumplir con todas las especificaciones establecidas que certifica la Etiqueta Chinampera puede existir la revocación del etiquetado.

Este trabajo debe estar acompañado de cursos y talleres para los productores con el objetivo de capacitarlos para que adquieran herramientas que les permitan apropiarse del mecanismo de monitoreo y no crear dependencia con instituciones. La capacitación de

los productores es un elemento clave para promover las buenas prácticas agrícolas en Xochimilco. Además, esto abonaría a la integración comunitaria y ayudaría a la formación de una red entre productores que también participen en la capacitación de otros productores que tengan interés en integrarse a trabajar bajo este método productivo y de conservación de la biodiversidad.

7. Discusión

Durante la investigación, se realizó un estudio sobre las perspectivas de los productores chinamperos del Área Natural Protegida “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” sobre su postura para participar en el proyecto de etiquetado ecológico, y a consumidores de la Ciudad de México con el objetivo de identificar la viabilidad y limitantes para insertar la “*Etiqueta Chinampera*” como una herramienta exitosa de conservación en Xochimilco. Así mismo, se realizó un análisis técnico para determinar las variables que deben ser evaluadas en la certificación de los productos de la chinampa y establecer así un esquema general para el funcionamiento de la Etiqueta Chinampera.

7.1. Productores chinamperos

En esta sección del estudio, se detectaron diversas problemáticas que aquejan a los productores de Xochimilco. Respecto a la cuestión ambiental es evidente que existe una perturbación del sistema lacustre que incide directamente en la producción agrícola de la zona. Uno de los retos más importantes para el funcionamiento exitoso de esta iniciativa es resolver la cuestión de la contaminación por aguas negras y grises, que no depende de las actividades productivas. Se debe trabajar en conjunto con el gobierno de la Ciudad de México para plantear iniciativas y dar solución en materia de drenaje, saneamiento e infraestructura hidráulica que permitan contar con buena calidad del agua en Xochimilco para uso agrícola. Por otro lado, pese a que el ANP cuenta con un plan de manejo que prohíbe el desarrollo de asentamientos dentro de su polígono, es claro que no se han tomado las medidas necesarias para frenar su avance y visibiliza a una autoridad que no ha sido competente para establecer e implementar medidas de gestión y vigilancia dentro de la zona.

En el ámbito social, se encontraron dos factores que vulneran a la zona chinampera. En primer lugar, existe un fuerte abandono de chinampas. Las actividades agrícolas en Xochimilco cada día son menos apoyadas y reconocidas. Las nuevas generaciones han optado por buscar en otros puntos de la ciudad mejores oportunidades de desarrollo

académico y laboral. Estudios como los de Castro y colaboradores (1998), Gómez y colaboradores (2005) y Carton de Grammond (2008) demuestran que es un patrón que se repite en la mayoría de las comunidades campesinas de nuestro país, lo cual concuerda con los resultados obtenidos. En la actualidad, sólo son los padres y los abuelos quienes se han quedado a trabajar sus chinampas con la esperanza de que no desaparezca la memoria de sus antepasados, en este sentido, la *Etiqueta Chinampera* podría ser un detonador para el retorno de las familias xochimilcas al mejorar la economía local, ofrecer mejores oportunidades para la comercialización de sus productos y ser un mecanismo que involucre y genere empleo para los jóvenes que estén interesados en el quehacer agrícola.

En segundo lugar, existe una desvalorización del trabajo del chinampero, quienes reportaron en las entrevistas sentirse discriminados por las autoridades delegacionales al negarles apoyos económicos y en especie (semillas, biofertilizantes y herramientas) para continuar con la producción agrícola. Así mismo, también un sector de la sociedad civil ha incidido en el desprestigio del trabajo del chinampero, gracias a la creencia de una producción agrícola contaminada. Es la falta de información y la tergiversación por parte de los medios de comunicación lo que ha provocado esta situación. Este último factor también está ligado con los problemas de comercialización que enfrentan, pues al ser referido su producto como “contaminado” la demanda es menor y terminan por malbaratar su producto para lograr una ganancia (aunque menor) por sus hortalizas. De acuerdo a lo anterior, es necesario impulsar una serie de acciones que fomenten el reconocimiento del trabajo del sector agrícola en nuestra sociedad.

Un elemento fundamental para impulsar el proyecto de la Etiqueta Chinampera es el manejo de la comunicación y difusión de la red de beneficios hacia los productores, los consumidores, la zona chinampera, la biodiversidad de Xochimilco y en general, la calidad de vida de los habitantes de la Ciudad de México. Se debe buscar una sinergia con los distintos sectores involucrados y se recomienda que sea un tema a tratar en futuras intervenciones.

Entre los problemas de comercialización, se hizo especial énfasis en la falta de espacios dignos para la venta de los productos chinamperos. Esta información coincide con un estudio realizado por Schwentesius y colaboradores (2007) en donde detectaron que el principal problema para los productores orgánicos es la venta de sus productos. Para que la Etiqueta Chinampera funcione, debe hacerse énfasis en la creación o inserción de

espacios compatibles de venta con este método de producción como mercados orgánicos o tianguis “verdes”. Asimismo, sería útil crear una red de restauranteros que se encuentren interesados en adquirir su materia prima en Xochimilco. Contar con una carpeta de clientes significaría un incentivo para que los productores se interesen en obtener la certificación de sus hortalizas.

Por último, existe una marcada competencia con la producción convencional, los productores, al no contar con una garantía que avale a sus productos libres de agroquímicos tienen que competir con los bajos precios de otros productores. Además, un porcentaje de entrevistados refirió que existen en el mercado falsas declaraciones respecto a productos “orgánicos” que en realidad carecen de esos atributos, presentando una desventaja para ellos debido a que los consumidores no tienen certeza de cuál resulta ser el producto que sí presenta estándares orgánicos. Para ello, se propone la creación de una plataforma digital que permita al consumidor estar informado sobre la calidad y el proceso de producción de los alimentos que adquiera. Aunado a esto, los sitios de distribución y venta deben contar con información disponible para que el consumidor pueda cerciorarse de la autenticidad del producto.

Respecto al axolote mexicano, se puede dilucidar que efectivamente es una especie emblemática para la cultura xochimilca. La mayoría de los productores identifican la importancia ecológica, cultural y económica en el sitio; y se sienten dispuestos para trabajar en su conservación por medio de la implementación de refugios en su chinampa.

Finalmente, la mayoría de los productores consideran que la Etiqueta Chinampera ayudaría a la conservación de este ecosistema y sobre todo a mejorar las condiciones de trabajo en las que se encuentran. En primera instancia, el trabajo que realizan en la chinampa es mal pagado, los precios de sus hortalizas no corresponden al precio que deberían tener por todos los beneficios que ellos están otorgándole al ecosistema y a los consumidores en cuestiones de soberanía alimentaria. Aunado a ello, más del 50% de los productores manifestaron durante la entrevista que, en ocasiones anteriores, han intentado acceder a un programa de certificación orgánica/wildlife friendly pero que les resulta inviable al ser demasiado costoso. Una revisión propia de los esquemas tarifarios de diferentes certificadoras como BioLatina (2011), SOMEXPRO (2011), MetroCert (2013) y AGRICERT (2016) arrojan que los precios por certificación orgánica o “wildlife friendly” oscilan entre 1,000 y 2,000 dólares anuales, más cargos por actividades extra requeridas.

Además, la inversión inicial para la rehabilitación de una chinampa se sitúa en \$53,000.00, mientras que el costo del mantenimiento mensual promedio de un refugio oscila entre \$14,000 y \$15,000 (Laboratorio de Restauración Ecológica, 2013). Esto hace necesario buscar mecanismos de gestión ambiental que permitan costear y mejorar los ingresos para aplicar el modelo refugio-chinampa exitosamente y, a su vez, sea una opción rentable y benéfica para los productores de Xochimilco.

En este sentido, una pregunta central en esta discusión es ¿quién debe asumir el costo de la Etiqueta Chinampera? Se plantea que deben ser los productores, ya que al vender sus productos con un mayor precio pueden alcanzar estos esquemas de certificación; sin embargo, al tratarse de productores que carecen de recursos económicos para acceder a estos mecanismos de mercado, como lo vimos en los resultados obtenidos, puesto que la mayoría no cuentan con otro empleo remunerado y se sustentan de la venta de sus productos, la situación se torna compleja. Es por ello que la Etiqueta Chinampera podría ser financiada por el Gobierno de la Ciudad de México pues, al ser un Área Natural Protegida de competencia local, son los responsables de su manejo y protección; además, debe existir una sinergia con diferentes instancias académicas para apoyar el estudio, la investigación y la administración de estas áreas y fortalecer las acciones estratégicas para la salvaguarda del ecosistema.

En Xochimilco, hasta ahora, no se ha encontrado un censo de productores activos dentro del ANP; sin embargo, se sabe que existen 864 chinampas activas, que representan 24 % del total y 15,000 chinampas potenciales que abarcan una superficie de 1, 059 ha que representan el 47% de la superficie total que ocupa el sistema chinampero (González-Pozo, 2016). Estos datos dan una idea del posible potencial de reactivación en la zona chinampera y el beneficio de la práctica de la agricultura orgánica en un área de esta magnitud.

7.2 Consumidores potenciales de la Ciudad de México

Este análisis es un primer acercamiento a la comprensión del comportamiento de compra de los consumidores respecto a los productos amigables con el medio ambiente, su disposición para adquirir productos de la chinampa y su interés para conservar el ecosistema de Xochimilco. La encuesta en línea permitió llegar a un mayor número de personas que no sólo residen en Xochimilco sino en el resto de la ciudad, cabe mencionar

que para esta encuesta se tomó en cuenta únicamente a la población que tiene acceso a internet.

El análisis estadístico de χ^2 para dependencia de variables no arrojó diferencias significativas para las respuestas entre estratos geográficos, sin embargo, es posible establecer algunas tendencias entre las respuestas de estos.

De acuerdo con la muestra encuestada, se percibe un alto consumo de productos orgánicos para todos los estratos geográficos en la Ciudad de México, lo nos habla de una población a la que cada día le concierne más el cuidado del medio ambiente y que está consciente de los riesgos a su salud al consumir productos derivados del uso de agroquímicos. Sin embargo, existe un problema respecto a la falta de información, pues al no contar con un elemento de etiquetado que distinga a los productos chinamperos de otros se dificulta lograr la atracción de los consumidores. Aunado a ello, no permite que los productores le asignen un valor agregado a sus productos. Este análisis mostró que existe una demanda de información fidedigna por parte de los consumidores sobre la producción de las hortalizas chinamperas como condicionante de compra. La Etiqueta Chinampera puede ofrecer una garantía fiable de los productos chinamperos para que los consumidores estén seguros de sus decisiones de compra.

Otro de los problemas detectados es la existencia de puntos de venta restringidos, con excepción del estrato 1 (Xochimilco) que adquiere generalmente sus productos directamente con el productor, mientras que los consumidores de los estratos 2 y 3 optan por conseguir productos con estos atributos en supermercados o tiendas especializadas, porque son los lugares en donde se tiene conocimiento de la existencia de estos productos; esta situación evita que los productores sean beneficiados por la producción orgánica y visibiliza a una industria creciente que poco a poco ha logrado desaparecer a los pequeños productores. La economía del libre mercado crea precios ficticios sobre cualquier producto, en específico sobre los productos alimenticios. Algunos de los productos que se etiquetan como “orgánicos” o “amigables con los recursos naturales” tienen un sobreprecio excesivo establecido artificialmente con el simple fin de aumentar las ganancias. Esta idea coincide con lo detectado en este análisis ya que la principal limitante expresada por los consumidores para obtener estos productos es el costo.

Sin embargo, la herramienta propuesta en el presente trabajo pretende retomar la idea del comercio justo (*fair-trade*) y generar un vínculo directo entre productor y consumidor. De

acuerdo con palabras del chinampero José, se enfrentan a un problema con los revendedores de la zona, una producción bajo estándares *fair-trade* implicaría la eliminación a los intermediarios y un pago directo a los productores para cubrir sus costos mínimos de producción y ofrecerles mejores condiciones de trabajo (Calisto, 2016).

En este sentido, los consumidores juegan un papel imprescindible al ser el sector que origina la demanda de productos en el mercado. Si las decisiones de compra del consumidor están basadas en criterios ambientales, es muy probable que la Etiqueta Chinampera tenga éxito. En esta investigación se pudo documentar un interés considerable de los consumidores en adquirir los productos chinamperos, si se garantizan atributos de estos productos que satisfacen sus necesidades de compra. Existe una disposición mayor en los consumidores a comprar hortalizas que aseguran la conservación del axolote que a aquellas que tienen como atributo “la conservación de un método tradicional de agricultura”. Este resultado confirma que efectivamente, el axolote funge como especie bandera, generando una atracción mayor y un vínculo más estrecho con la población, al ser una especie carismática e identitaria de nuestro país.

En relación al axolote, se encontró también que la mayoría de las personas encuestadas le atribuyen importancia de algún tipo, principalmente de tipo cultural y ecológico. El que la sociedad reconozca estos atributos es una ventaja y puede utilizarse en las estrategias de difusión y concientización sobre la especie dentro del marco de la Etiqueta Chinampera. Aunado a ello, un 90 % de los encuestados reconoce la situación ambiental de Xochimilco por lo que ligar la conservación del hábitat con la especie es fundamental para obtener resultados exitosos.

Una cuestión más que atender es el poco conocimiento que los consumidores tienen respecto al origen de los productos que consumen, evidenciado en este análisis así como el que un porcentaje considerable desea obtener mayor información al respecto. Existe una gama amplia de productos alimenticios que no cuentan con indicaciones del país de origen o lugar de procedencia, por lo que se debe trabajar en generar y difundir información que permita a los consumidores orientar sus decisiones de compra.

Como se vio en los resultados obtenidos, existe una tendencia general en los tres estratos geográficos que muestra que los consumidores sí están dispuestos a pagar más por un producto que cuente con la Etiqueta Chinampera. Los encuestados reconocen los atributos de estos productos y se sienten dispuestos a apoyarlos a través de su compra,

siempre y cuando no signifique un sobreprecio excesivo y se les asegure que efectivamente se apoya a la conservación del axolote.

Trabajar con un sistema de producción orgánico en chinampas no sólo representa mejores oportunidades para que los pequeños productores amplíen sus oportunidades de mercado y obtengan mejores precios por sus productos; también representa un beneficio para la población, pues los productos chinamperos son una opción para las personas que se encuentran preocupadas por su salud y que buscan generar menor impacto al medio ambiente; además, Xochimilco aporta a la Ciudad de México servicios ecosistémicos estimados en 300 millones de pesos al año (Zambrano, 2013). Deben buscarse herramientas y mecanismos que incentiven la reactivación de la chinampería y que permitan la conservación de la diversidad biológica y riqueza cultural que nos aporta este ecosistema.

Se hace necesario que seamos la sociedad quienes nos hagamos cargo de la restauración del sistema lacustre de Xochimilco. A través de la compra y el consumo de los productos chinamperos se logran beneficios para los diferentes sectores de la población mexicana. Aún quedan grandes retos para consolidar un mercado sólido de producción agroecológica; sin embargo, una vinculación entre academia, sociedad civil y gobierno podría ser una gran alianza para consolidar la herramienta de Etiqueta Chinampera.

Al final, la Etiqueta Chinampera debe convertirse en un mecanismo de autogestión en el que la comunidad tome las riendas del proyecto y la academia sólo sea un acompañante en el proceso. Este trabajo buscó ser una contribución importante para frenar, en muchos sentidos, la desaparición de un agroecosistema que ha sido objeto de múltiples transformaciones a lo largo de los últimos años.

8. Conclusiones

En este estudio, se detectó que los chinamperos consideran útil la implementación de un mecanismo de etiquetado ecológico para acceder a mejores condiciones de trabajo y mejorar las vías de comercialización para sus productos de la chinampa. Así mismo se encuentran dispuestos a integrar un refugio para axolotes y trabajar bajo estándares de calidad que les permitan obtener la Etiqueta Chinampera.

Respecto a los consumidores encuestados, se pudo dilucidar que en su mayoría conocen la situación ambiental de Xochimilco y el axolote, motivo por el cual, tienen una alta disposición a apoyar el proyecto a través de la compra de los productos de la chinampa, siempre y cuando, se les ofrezca un mecanismo fidedigno de información.

Lo anterior, nos permite concluir que la Etiqueta Chinampera podría ser un instrumento de marketing viable para la conservación del axolote y de Xochimilco, así como reivindicar la labor de los chinamperos en la sociedad.

9. Perspectivas

Este trabajo representa una primera aproximación hacia la construcción de un mecanismo de certificación para los productos de la chinampa. Los resultados de este trabajo pueden ser de utilidad para sentar las bases y líneas de acción a seguir para consolidar la propuesta de Etiqueta Chinampera. Esta herramienta de marketing no sólo busca beneficiar a los productores, sino también, conservar la tradición de un pueblo milenario y contribuir al rescate del axolote y otras especies que coexisten con él.

En este sentido, se propone que los siguientes trabajos estén enfocados en realizar un censo que arroje el número oficial de productores chinamperos activos en el Área Natural Protegida “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” y detalle cuestiones de productividad y comercialización para establecer medidas de acción estratégicas para contribuir al rescate de la zona chinampera. Además, debe realizarse un estudio de mercado complementario para detectar las oportunidades que tienen los productos chinamperos en el mercado y establecer distintas estrategias que logren colocar a estos productos de manera exitosa entre los consumidores.

Por último, debe crearse un grupo de trabajo multidisciplinario con distintas instancias académicas que elaboren un manual de buenas prácticas agrícolas vinculante con la obtención de la Etiqueta Chinampera.

10. Literatura citada

AEC. (2013). Etiquetas Ecológicas: más que una herramienta de marketing. Recuperado de: https://www.aec.es/c/document_library/get_file?uuid=f5c52708-5b3e-4b94-80d1-97d9a1c416cb&groupId=10128

Allison, C., Carter, A. (2000). Reporte final: Study on different types of Environmental Labelling (ISO Type II and III Labels): Proposal for an Environmental Labelling Strategy. Recuperado el 05 de marzo de 2018 de: http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/about_ecolabel/reports/erm.pdf.

Amstel, M., Brauw, C., Driessen, P., Glasbergen, P. (2007). The reliability of product-specific ecolabels as an agrobiodiversity management instrument. *Biodiversity and Conservation*, 16(14), 4109 – 4129.

Arechiga, E. (2004). De la exuberancia al agotamiento, Xochimilco y el agua. En *A la orilla del agua. Política, urbanización y medio ambiente. Historia de Xochimilco en el siglo XX* (pp. 97-149) México: Instituto de investigaciones Dr. José María Luis Mora.

Barbosa, M. (2004). Entre naturales, ajenos y vecindados. Crecimiento urbano en Xochimilco. En *A la orilla del agua. Política, urbanización y medio ambiente. Historia de Xochimilco en el siglo XX* (pp. 153-207) México: Instituto de investigaciones Dr. José María Luis Mora.

Barrera-Bassols, N. (2003). Symbolism, knowledge and management of soil and land resources in indigenous communities: ethnopedology at global, regional and local scales. *ITC Dissertation Series 2* (102), 229 – 245.

Behera, K., Alam, A., Vats, S., Pd. Sharma, H., Sharma, V. (2012). Organic Farmic History and Techniques. En *Agroecology and Strategies for Climate Change* (pp. 287-328). India: Springer Science + Business Media.

Blaustein, A., Wake, D. & W. Sousa. (1994). Amphibian declines: Judging stability, persistence, and susceptibility of populations to local and global extinctions. *Conservation Biology*, 8 (1), 60-71.

Bowen-Jones, E., Entwistle, A. (2002). Identifying appropriate flagship species: the importance of culture and local contexts. *Oryx*, 36(2), 189–195.

Bride, G., Griffiths, R., Meléndez-Herrada, A. (2008). Flying an amphibian flagship: conservation of the Axolotl *Ambystoma mexicanum* through nature tourism at Lake Xochimilco, Mexico. *International Zoo Yearbook*, 42 (1), 116-124

Brockmann, A. (2004). *La pesca indígena en México*. México: Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.

Calisto, M. (2016). Comercio justo, seguridad alimentaria y globalización: construyendo sistemas alimentarios alternativos. *Íconos: Revista de Ciencias Sociales*, 55, 215-240.

Canabal, B. (1991). *Rescate de Xochimilco*. Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

Carreón, G. (2006). Sistema Lacustre de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco. *Noticias del campo: ParksWatch-México*. Recuperado el 15 de julio de 2018 de <http://www.parkswatch.org/news.php?l=spa&id=244>

Carson, T., Gangadharan, L. (2002). Environmental Labelling and Incomplete Consumer Information in Laboratory Markets. *Journal of Environmental Economics and Management*, 13, 113-134.

Casas, G., Cruz A., Aguilar X. (2004). Un regalo poco conocido de México al mundo: el ajolote o axolotl (*Ambystoma caudata*:amphibia). Con algunas notas sobre la crítica situación de sus poblaciones. *Ciencia Ergo Sum*, 10(003), 304-308

Chaparro, D., (2007). *Biología de la alimentación de Ambystoma mexicanum: implicaciones para su conservación* (Tesis de Maestría). Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México: México.

CITES. (2005). Revisión del estatus de ajolote mexicano (*Ambystoma mexicanum*). Recuperado el 18 de septiembre de 2017 de <https://cites.org/sites/default/files/esp/com/ac/21/S21-11-2.pdf>

Codex alimentarius. (1999). *Guidelines for the production, processing, labelling and marketing of organic produced products*. Roma: Food and Agriculture Organization .

CONABIO (2011). Fichas de especies prioritarias. Ajolote Mexicano (*Ambystoma mexicanum*). Recuperado el 10 de agosto de 2017, de http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/especies_priori/fichas/pdf/ajoloteMexicano.pdf

CONANP. (2004). Ficha informativa de humedales Ramsar: Xochimilco. Recuperado el 01 de agosto de 2017, de http://ramsar.conanp.gob.mx/docs/sitios/FIR_RAMSAR/Distrito_Federal/Xochimilco/Sistema%20Lacustre%20Ejidos%20de%20Xochimilco%20y%20San%20Gregorio%20Atlapulco.pdf

Consumers International. (1999). *Evaluation of Eco-Labeling Programs*- David and Lucile Packard Foundation. Estados Unidos.

Couvet, D. and Ronfort, J. (1994). Mutation load depending on variance in reproductive success and mating system. En *Conservation Genetics* (pp. 55-68). Suiza: Springer Basel AG.

Daneman, G., Ezcurra, E. (2007). *Bahía de los Ángeles: recursos naturales y comunidad*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

Duellman, W & L, Trueb. (1994). *Biology of Amphibians*. Nueva York: Mc Graw Hill.

FAO. (1993). *Manuales de control de calidad de los alimentos: la garantía de la calidad en el laboratorio microbiológico de control de los alimentos*. Roma: FAO.

FAO/OMS. (2003). *Garantía de la inocuidad y calidad de los alimentos: directrices para el fortalecimiento de los sistemas nacionales de control de alimentos*. FAO.

Fernández, A., Venegas, L. (2002). *La flor más bella del ejido: invención, tradición, transformación*. México: CONACULTA-INAH.

FIBL e IFOAM. (2013). *The world of organic agriculture, statistics & emerging trends 2012*. Suiza: IFOAM.

Fischer, J., Brosi, B., Daily, G., Ehrlich, P., Goldman, R., Goldstein, J., Lindenmayer, D., Manning, D., Mooney, H., Pejchar, R., Ranganathan, J., Tallis, H. (2008). Should agricultural policies encourage land sparing or wildlife-friendly farming?. *Frontiers in Ecology and the Environment* 6(7): 380-85.

Gaceta oficial del Distrito Federal (2006). *Acuerdo por el que se aprueba el programa de manejo del área natural protegida con carácter de zona de conservación ecológica "Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco"*. Recuperado el día 04 de septiembre de 2017, de

http://www.paot.org.mx/transparencia/doc/2011/segundo_trimestre/Reglas_sistema_integral_2011.pdf

Gibbs, J. (2000). Wetland loss and biodiversity conservation. *Conservation Biology*, 14 (1), 314-317

Gómez, L., Gómez, M. (2004). La agricultura orgánica en México y en el mundo. *Biodiversitas*, 55, 13-15.

Gonzalez, E., Valladares, C. (2014). La sustentabilidad agrícola de las chinampas en el Valle de México: Caso Xochimilco. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 18 (34), 699-709.

González, M. (1997). *Causas y consecuencias del deterioro ambiental de la Delegación Xochimilco*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México: Colegio de Geografía, México.

González-Pozo, A., Ensástiga, E., Chiapa, R., Ruz, N. (2016). *Las chinampas: patrimonio mundial de la Ciudad de México*. México: ICOMOS Mexicano A.C.

Graue, V. (1998). *Estudio genético y demográfico de la población del anfibio Ambystoma mexicanum (Caudata: Ambystomatidae) del lago de Xochimilco* (Tesis de Doctorado). Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México: México.

Gutiérrez- Pérez, C., Morales, H., Limón-Aguirre, F. (2013). Opinions About the Quality of Organic Food Products, and the Origin of the Local Consumer Network "Comida Sana y Cercana" in Chiapas. *Limina R. Estudios Sociales y Humanísticos*, 11 (1), 104-117.

INECOL (2002). *Informe Final: Programa Rector de Restauración Ecológica Área Natural Protegida Zona Sujeta a Conservación Ecológica „Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco*. Recuperado de <http://ramsar.conanp.gob.mx/documentos/fichas/50.pdf>

INEGI (2001). Cuaderno Estadístico Delegacional. Recuperado el 23 de agosto de 2017, de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/181/702825933180/702825933180_1.pdf

INEGI. (2017). Anuario Estadístico y Geográfico de la Ciudad de México 2017. Recuperado el 15 de julio del 2018 de http://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF_Docs/CDMX_ANUARIO_PDF.pdf

Isasi – Catalá, E. (2010). Los conceptos de especies indicadoras, paraguas, bandera y claves: su uso y abuso en ecología de la conservación. *Interciencia*, 36 (1), 31-38.

Jiménez, M. (2013). *Resiliencia y adaptabilidad del sistema chinampero de Xochimilco*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México: México.

Jurjo, J., Burguillo, M. (2007). El ecoetiquetado ¿Un instrumento eficiente de política ambiental? [Versión electrónica] Boletín Económico del ICE 2915, 39-48.

Laboratorio de Restauración Ecológica. (2012). Programa de Análisis y Restauración del Sistema Lacustre de Xochimilco y del Ajolote. Recuperado de: http://docs.wixstatic.com/ugd/862719_e7f727bb67174bb295e83b70a582ac7a.pdf.

Laboratorio de Restauración Ecológica. (2013). Programa de Análisis y Restauración del Sistema Lacustre de Xochimilco y del Ajolote, Segunda Etapa. Recuperado de: http://docs.wixstatic.com/ugd/862719_61bb646636754d71923145fbd7f9c5ae.pdf.

Laboratorio de Restauración Ecológica. (2014). Estudio: “Rehabilitación de la red chinampera y del hábitat de especies nativas de Xochimilco”. Recuperado de: http://docs.wixstatic.com/ugd/862719_2b9c62154f624e68b454873fb73bb08a.pdf.

Laboratorio de Restauración Ecológica. (2015). Plan de acción para la conservación de *Ambystoma mexicanum*. Informe Final. Universidad Nacional Autónoma de México: México.

Lacaze, V. (2008). Las regulaciones de los alimentos y consumidores: Estudio de caso en el sector lácteo de la Argentina actual. (Tesis de Maestría). Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Mar de Plata, Argentina.

Landgrave, R., Moreno – Casasola, P. (2012). Evaluación cuantitativa de la pérdida de humedales en México. *Investigación Ambiental*, 4 (1): 19-35.

Leadley, P.W., Krug, C.B., Alkemade, R., Pereira, H.M., Sumaila U.R., Walpole, M., Marques, A., Newbold, T., Teh, L.S.L, van Kolck, J., Bellard, C., Januchowski-Hartley, S.R. and Mumby, P.J. (2014). *Progress towards the Aichi Biodiversity Targets: An*

Assessment of Biodiversity Trends, Policy Scenarios and Key Actions. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity.

Lemoine, E. (1978). *El desagüe del Valle de México durante la Época Independiente*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Levy, K. (2017). *Distribución actual de Ambystoma mexicanum y su relación con las variables limnéticas de los canales de Xochimilco* (Tesis de Maestría). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México: México.

Mallo, O. (2017, 31 de marzo). Canales de Xochimilco: historia triste (y personal) de un destino marcado. *La Jornada de Oriente*. Recuperado el 14 de junio de 2017, de <http://www.lajornadadeoriente.com.mx/2017/03/30/canales-de-xochimilco/>

Marín, I. (2006). *Preferencia de plantas para la oviposición del Ajolote (Ambystoma mexicanum) en condiciones de laboratorio* (Tesis de Licenciatura). Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México: México.

Martín del Campo, R. (1946). Xolotl y los gemelos monstruos. *An. Ist. Biol. Universidad Nacional Autónoma de México*, 17(1), 343-345.

Martínez, J. (2004). *Manual de Construcción de Chinampas*. Morelos: IMTA.

Mena, H., Montes de Oca, K. (2014). *Manual de Procedimientos para el Manejo y Mantenimiento de la Colonia de Axolotes del Laboratorio de Restauración Ecológica*. Ciudad de México: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

Merlín-Urbe, Y. (2009). *Evaluación de dos sistemas de manejo de recursos naturales de Xochimilco con indicadores de sustentabilidad* (Tesis de Maestría). Instituto de Ecología AC, Xalapa, Veracruz.

Monte, D., Jiménez, U. Castillo, M. (2014). Larga vida a las chinampas. *Claustronomía: Revista Gastronómica Digital*.

Norma Oficial Mexicana (NOM-003-ECOL-1997), que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. *Diario Oficial de la Federación*, México, 14 de agosto de 1998.

Norma Oficial Mexicana (NOM-001-SEMARNAT-1996), que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. *Diario Oficial de la Federación*, México, 06 de enero de 1997.

Norma Oficial Mexicana (NOM-004-SEMARNAT-2002), Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.-Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final. *Diario Oficial de la Federación*, México, 24 de septiembre de 2002.

Palerm, A. (1973). *Obras hidráulicas prehispánicas en el sistema lacustre del Valle de México*. México: SEP – INAH.

PAOT. (2008). Estudio sobre la zona chinampera y demás afectadas de las delegaciones Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta, por la proliferación de asentamientos humanos irregulares en materia de afectaciones al medio ambiente y el ordenamiento territorial. Recuperado de: <http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/estudios/EOT-01-2008.pdf>

Pons, J., y Sivardiere, P. (2002). Certificación y acreditación. *Manual de capacitación. Certificación de calidad de los alimentos orientada a sellos de atributos de valor en países de América Latina, Francia y Chile*. Francia y Santiago de Chile. ECOCERT/FAO, 11-18.

Quiñónez, C. (2005). *Chinampas y chinamperos: los horticultores de San Juan Tezompa*. (Tesis de Doctorado). Universidad Iberoamericana: México.

Rubio, M. (2014). *Capacidad de carga de refugios experimentales para Ambystoma mexicanum en Xochimilco, México* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México: México.

Ruiz-Angulo, A., López-Espinoza, E. (2015). Estimación de la respuesta térmica de la cuenca lacustre del Valle de México en el siglo XVI: un experimento numérico. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 67 (2), 215-225.

SAGARPA (2015, 31 de agosto). Cultivos más importantes de la producción orgánica en México. Recuperado el 03 de septiembre de 2017, de <http://sagarpa.gob.mx/Delegaciones/nayarit/boletines/Paginas/BNAG072015.aspx>

SAGARPA (2016, 18 de octubre). Qué es el Sello Orgánico SAGARPA México y cómo obtenerlo. Recuperado el 04 de octubre de 2017, de <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/coahuila/boletines/Paginas/2016B124.aspx>

Salgado, A. (2014, abril). Retirar los 137 asentamientos irregulares en Xochimilco generaría conflictos sociales. *La Jornada*. Recuperado el 30 de mayo de 2017, de <http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2014/04/29/retirar-los-137-asentamientos-irregulares-en-xochimilco-generaria-conflictos-sociales-cabrera-rodriguez-534.html>

Sanders, W. (1957). *Tierra y agua: a study of the ecological factors in the development of Meso-american civilizations*. (Tesis de Doctorado). Estados Unidos: Harvard University.

Schwentenius, R. (2007). Problemática del Sector Orgánico Mexicano. *Vinculando*. Recuperado el 08 de abril de 2018, de http://vinculando.org/organicos/directorio_de_agricultores_organicos_en_mexico/problema_tica_del_sector_organico_mexicano.html

SEMARNAT. (2012). Los humedales de México. Oportunidades para la sociedad. Recuperado el 06 de agosto de 2017, de <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Cecadesu/Libros/Humedales.pdf>

SEMARNAT. (2014). Política Nacional de Humedales. Recuperado el 01 de agosto de 2017, de http://ramsar.conanp.gob.mx/docs/PNH_Consulta.pdf

Stephan – Otto, E. (1998). Plan de Manejo Integral de la Zona Chinampera. En Ciclo de Conferencias “*Las chinampas y los Canales de Xochimilco y Tláhuac*”. Asamblea Legislativa del Distrito Federal, México.

Toledo, V., Barrera-Bassols, N. (2008). *La Memoria Biocultural: La Importancia Ecológica de las Sabidurías Tradicionales*. Barcelona: Icaria Editorial.

Tovar, A. (2014). *Determinación de la Estructura Trófica de Refugios Experimentales en Xochimilco, México* (Tesis de Maestría). Posgrado de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México: México.

Treves, A., Jones, S. (2010). Strategic trade-offs for wildlife eco-friendly ecolabels. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 8 (9), 491-498.

Universidad Nacional Autónoma de México. (s.f). Análisis del estado de conservación ecológica del sistema lacustre chinampero de la superficie reconocida por la UNESCO como Sitio Patrimonio de la Humanidad en Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta. México: UNAM.

Valiente, E., Tovar, A., González, H., Eslava- Sandoval, D., Zambrano, L. (2010). Creating Refuges for the Axolotl (*Ambystoma mexicanum*). *Ecological Restoration*, 28(3), 257-259.

Von Bertrab, A., Zambrano, L. (2010). Participatory Monitoring and Evaluation of a Mexico City Wetland Restoration Effort. *Ecological Restoration*, 28 (3), 343-353.

Wille, C., Wunderlich, C., Barrios, C. (1999). El Sello Verde: Programa de Conservación Agrícola. *Jarocho Verde*, (11), 50-51.

Woodworth, L. M., Montgomery, M. E., Briscoe, D. A., Frankham, R. (2002). Rapid genetic deterioration in captive populations: causes and conservation implications. *Conservation Genetics*, 3, 277-288.

Zambrano González, L., Reynoso, V. H. y G. Herrera (2003). *Abundancia y estructura poblacional del axolotl (Ambystoma mexicanum) en los sistemas dulceacuícolas de Xochimilco y Chalco*. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. Informe final SNIBCONABIO proyecto No. AS004. México D. F.

Zambrano, L., Ortiz-Haro G.A. y Levy-Galvez K. (2014). El axolote como especie bandera en Xochimilco. En *Bioindicadores: guardianes de nuestro futuro ambiental* (pp. 419-435). México: INECC.

Zambrano, L., Rojas, R. (2018). *Biodiversidad de Xochimilco*. Manuscrito no publicado.

Zambrano, L., Vega, E., Herrera, L., Prado, E., Reynoso, V. (2007). A population matrix model and population viability analysis to predict the fate of endangered species in highly managed water systems. *Animal Conservation*, 10, 297-303.

11. Anexos

Formato de preguntas guía para entrevista a los productores chinamperos del Área Natural Protegida “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”

Ficha de datos sociodemográficos

Nombre: _____

Edad: _____

Sexo: _____

Fecha de entrevista: _____

Referencias geográficas de la chinampa: _____

Coordenadas geográficas: _____

Años que lleva trabajando en la chinampa: _____

¿Trabaja por empleo remunerado?, especifique: _____

Contexto socio-cultural

1. ¿Cuáles son los principales problemas que usted identifica en la zona chinampera?
2. Para usted ¿qué significa ser chinampero?

Modelo chinampa-refugio (Explicación del modelo refugio-chinampa y sus implicaciones)

1. Para usted ¿el axolote tiene/tuvo importancia en Xochimilco? ¿de qué tipo?
2. ¿Le gustaría tener un refugio en su chinampa?

Producción agrícola y aspectos de comercialización (Explicación del mecanismo de Etiqueta Chinampera y sus implicaciones)

1. ¿Considera que el precio que pagan por sus productos es justo?
2. ¿Considera que una etiqueta o distintivo que diferencie a los productos que ayudan a la conservación de Xochimilco de los que no lo hacen, ayudaría a obtener un precio más justo por sus productos?
3. ¿Estaría dispuesto a ser evaluado para que su producción sea verificada como confiable de acuerdo a los estándares de calidad propuestos para la obtención de la Etiqueta Chinampera?
4. ¿Qué le gustaría transmitir a la sociedad con la Etiqueta Chinampera?
5. ¿Usted cree que los consumidores tienen derecho a saber sobre el proceso y calidad de sus productos?
6. De los siguientes sectores sociales ¿cuáles considera que debieran estar involucrados en la gestión y monitoreo de la Etiqueta Chinampera? (Instancias académicas, gobierno, organizaciones no gubernamentales, productores, consumidores).

Formato de preguntas para la encuesta a consumidores de la Ciudad de México vía SurveyMonkey

Ficha de datos sociodemográficos

Edad: menos de 20 años 20 a 30 años 30 a 40 años más de 40 años

Sexo: masculino femenino

Delegación de residencia:

Estrato 1 (Xochimilco)

Estrato 2 (Iztapalapa, Coyoacán, Tláhuac, Milpa Alta, y Tlalpan)

Estrato 3 (Venustiano Carranza, Cuauhtémoc, Benito Juárez, Miguel Hidalgo, Álvaro Obregón, Magdalena Contreras, Gustavo A. Madero, Azcapotzalco, Cuajimalpa e Iztacalco)

Patrones de consumo de los productos orgánicos

1. ¿Consume productos orgánicos? sí no
2. Si su respuesta fue sí ¿por qué los consume? tienen un sello de certificación amigables con el medio ambiente saludables otro
3. Si su respuesta fue no ¿por qué no los consume? no los conoce no está interesado en consumirlos son costosos falta de información en el producto desconfía del origen otro
4. ¿Con qué frecuencia consume productos orgánicos? todos los días de dos a tres veces por semana una vez a la semana una vez al mes
5. ¿Qué tipo de productos orgánicos consume? hortalizas y frutas lácteos huevo hierbas y aderezos granos e infusiones cereales y frutos secos otro
6. ¿Dónde compra o adquiere este tipo de productos? supermercado tiendas especializadas directamente con el productor mercados orgánicos internet otro
7. Cuando usted compra un producto orgánico ¿busca que tenga un sello o certificado que acredite sus atributos orgánicos? sí, siempre no, nunca a veces
8. ¿Conoce el origen de los productos que consume? (quién, dónde y cómo se producen) sí no

9. ¿Le gustaría conocer acerca de la información referida en la pregunta anterior? sí no

Percepción de la situación ambiental de Xochimilco y el axolote

1. ¿Conoce Xochimilco? sí no
2. ¿Sabe las condiciones ambientales en las que se encuentra? conservado poco deteriorado muy deteriorado
3. ¿Conoce/ubica al axolote? sí no
4. Si su respuesta fue que sí lo conoce ¿considera que tiene alguna importancia en Xochimilco? ecológica económica cultural otra
5. ¿Sabía que es una especie cuya distribución es restringida a Xochimilco y se encuentra en peligro de extinción? sí no
6. ¿Usted estaría dispuesto a pagar por el rescate de Xochimilco y del axolote? sí no

Disposición de compra de los productos chinamperos

PRODUCTO	PRECIO CONVENCIONAL	PRECIO ORGÁNICO
acelga arcoiris (300 gr)	\$8.10	\$10
albaca (50 gr)	\$7.90	\$10
berenjena (1 kg)	\$42	\$100
betabel merlín (1 kg)	\$14.77	\$30
brocoli (1 kg)	\$26.85	\$30
chicharo (1 kg)	\$43.10	\$50
ejote (1 kg)	\$33.93	\$50
espinaca (300 gr)	\$6.49	\$10
kale rizado (200 gr)	\$12	\$15
lechuga romana/italiana/orejona (pieza)	\$10	\$15
verdolaga (1 kg)	\$22.62	\$30
zanahoria (1 kg)	\$14	\$50

Tabla comparativa de precios. Elaboración propia. PROFECO (2017) | Chinampayolo (2017)

1. ¿Usted estaría dispuesto a adquirir los productos de la chinampa sabiendo que su compra ayuda a la conservación de Xochimilco y del axolote? sí no (especifique su razón)

2. ¿Influiría una certificación que avalara una producción amigable con el ambiente en su decisión de compra de los productos de la chinampa? Estrictamente necesaria mucho poco nada

3. ¿Por cuál de las siguientes características usted estaría dispuesto a pagar un sobreprecio? conservación del axolote conservación de un método de agricultura prehispánica

Propuesta de cuestionario de evaluación inicial en la chinampa en el marco de la obtención de la Etiqueta Chinampera

Datos generales del contacto

Nombre del propietario:

Edad:

Teléfono de contacto:

Ubicación de su chinampa (localidad o acalotes de referencia):

Metros cuadrados totales de su chinampa:

Por favor, adjunte un mapa/croquis actualizado de la chinampa con el área total, límites y áreas a evaluar, uso de terrenos adyacentes, cercas vivas y puntos de referencia.

Especifique:

- Área total de producción.
- Área total de producción orgánica.
- Área total de producción en transición (si aplica)

¿Cuenta con documentos que acrediten la propiedad de la chinampa? Especifique.

¿Cuál es el estado de posesión de la tierra?

Herencia Adjudicación Préstamo Renta Compra

¿Cuántos años lleva trabajando en la chinampa?

1 a 3 años 3 a 6 años + 6 años

¿Qué tipo de producción chinampera tiene?

Hortaliza Flores Plantas de ornato Productos lácteos Frutas Otro (Especifique)

¿Utiliza algún tipo de agroquímico para su producción?

En caso de que su respuesta haya sido afirmativa ¿cuántos años lleva trabajando con agroquímicos en su chinampa?

0 a 1 años 1 a 3 años 3 a 6 años +6 años

¿Qué agroquímicos utiliza? Especifique.

Dentro y/o alrededor de su chinampa ¿mantiene los apantles abiertos y con circulación?

Sí no

¿Alguna vez ha contado con una certificación de buenas prácticas agrícolas?

sí no Especifique

Producción agrícola

Deberán utilizarse técnicas que procedan de acuerdo a las regiones agroecológicas de producción. La chinampería es un método de producción agrícola ancestral considerado como único en el mundo por su sorprendente productividad. Esta técnica ha sido adaptada a las condiciones actuales del sistema lacustre de Xochimilco, siendo una práctica identitaria en la región.

¿Cuenta con un calendario agrícola? Especificar especies y/o variedades.

Sí no

¿Aplica conocimientos de sistemas de producción agroecológica?

Sí no

¿Cuáles?

Chinampero Biointensivo Orgánico Permacultura Otro

¿Existe rotación de cultivos en la chinampa?

Sí no

Prácticas de mejoramiento del suelo

Deberán presentarse los documentos correspondientes al análisis de contaminantes en abonos orgánicos de acuerdo con la NORMA Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.-Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

¿Qué tipo de fertilizantes para el suelo utiliza?

Estiércol Composta Preparados (bocashi, etc) Otro (Especifique)

¿Tiene algún método para monitorear la eficacia de sus prácticas de mejoramiento del suelo? ¿Cuál?

¿Cuenta con algún problema de plaga y/o enfermedad en sus cultivos? Mencione en qué especies o variedades se encuentra.

¿Qué método utiliza para el control de plagas y enfermedades?

Agroquímicos Control mecánico (mallas, mosquiteros, zanjas) Control biológico (cultivos trampa, caldos orgánicos, etc)

Especifique el método de control de plagas y enfermedades

¿Existe algún proceso dentro de la cadena de producción que ocurra fuera de la chinampa? (Embolsado, embotellado, etcétera). Especifique.

Sí no

¿De dónde provienen las semillas que utiliza? Puede marcar más de una opción.

Criolla Mejorada Híbrida Otra

¿Usted compra plántulas? Especifique acerca del lugar de adquisición.

Sí No

Uso del agua para riego agrícola

Anexar los estudios de calidad de agua de acuerdo con la NOM-003-ECOL-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público y la NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

¿Utiliza algún equipo para realizar el riego de sus cultivos? Especifique.

¿Qué productos utiliza para limpiar su equipo de riego? Especifique.

¿Qué prácticas utiliza para proteger la calidad de agua? Especifique.

Modelo chinampa - refugio

¿Cuenta con apantles alrededor o dentro de su chinampa? ¿Cuántos?

Sí no

¿Ha establecido refugios para especies nativas en sus apantles?

Sí no

Si su respuesta fue sí ¿cuántos años lleva trabajando en el refugio?

0 a 1 años 1 a 3 años +6 años

Favor de especificar las dimensiones de sus apantles – refugio

- Longitud:
- Ancho:
- Profundidad de la superficie del agua al sedimento:
- Altura de las paredes (de la superficie del agua a la chinampa)
- Distancia entre el cultivo y el refugio

Lectura de parámetros físico-químicos:

Parámetro	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3
pH			
Conductividad			
Temperatura			
Sólidos disueltos			
Oxígeno disuelto			

¿Los apantles-refugio cuentan con plantaciones de ahuejotes?

Sí no

¿Sus ahuejotes presentan alguno de los siguientes problemas?

Gusanos plantas parásitas hongos otros (especifique)

¿Realiza alguna actividad para conservar a los ahuejotes sanos? ¿Cuáles?

¿Cuenta con bordos o canaletas que eviten escurrimientos de la zona de cultivo al interior de los refugios?

Sí no

¿Cuenta con un sistema de barreras físicas o naturales que impidan la entrada de peces exóticos dentro de los apantles-refugio?

Sí no

La introducción de plantas acuáticas disminuye la cantidad de sólidos disueltos en el agua, la salinidad y proporciona refugio a micro y macro invertebrados y zooplancton, organismos que son por ser parte de la dieta de *Ambystoma mexicanum*.

Marque si su refugio cuenta con las siguientes especies de plantas:

Cola de zorro (*Myriophyllum aquaticum*)

Elodea (*Elodea sp.*)

Ninfa acuática (*Ninfae mexicanum*)

Lirio acuático (*Eichornia crassipes*)

Mil hojas de agua (*Ceratophyllum demersum*)

Lentejilla (*Lemna gibba*)

Lechuguilla (*Pistia estratiotes*)

Otras (Especifique)

Presencia de zooplancton para la alimentación en las primeras etapas de vida (crustáceos microscópicos como copépodos, cladóceros y rotíferos).

Sí No

Presencia de individuos juveniles y adultos de charal (*Menidia jordani*) e individuos adultos de acocil (*Cambarellus montezumae*). Especifique.

Sí No

Indique si existe la presencia de otras especies en su unidad productiva ¿cuáles?

Sí No

Anexo de muestras de agua, suelo y biodiversidad (Llenado a cargo del laboratorio designado para realizar los análisis).